

Кафедра травматологии и ортопедии

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

Лычагин Алексей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), директор клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов, Москва, Россия

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Кавалерский Геннадий Михайлович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Бобров Дмитрий Сергеевич – ответственный секретарь, кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Брижань Леонид Карлович, доктор медицинских наук, профессор, начальник ЦТиО ФГКУ «Главный военный клинический гос-питаль им. Бурденко», профессор кафедры хирургии с курсами травматологии, ортопедии и хирургической эндокринологии НМХЦ им.Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Гаркави Андрей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет)

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

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

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

Иванников Сергей Викторович, доктор медицинских наук, профессор, профессор Института профессионального образования ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России, Москва, Россия

Карданов Андрей Асланович, доктор медицинских наук, Заместитель главного врача, АО «Европейский Медицинский Центр», Москва, Россия

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

Процко Виктор Геннадьевич, доктор медицинских наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Москва, Россия; руководитель центра хирургии стопы ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

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

Слиняков Леонид Юрьевич, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

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

Моррей Бернанд Ф., доктор медицины, профессор кафедры ортопедической хирургии, почетный председатель кафедры ортопедии университета фундаментального медицинского образования и науки клиники Мэйо в Миннесоте, США

Кон Елизавета, профессор, доктор медицинских наук, руководитель центра биологической реконструкции, трансляционной ортопедии коленного сустава, научно-исследовательского госпиталя Humanitas, Милан, Италия

Шубкина Алёна Александровна – секретарь, врач травматолог-ортопед ФГАОУ ВО им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Ярвела Тимо, Профессор, доктор медицинских наук, травматолог - ортопед, Университетская клиника г. Тампере, центр артроскопии и ортопедии г. Хатанпаа, Финляндия

ИЗДАТЕЛЬ:

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

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

123060, Москва, 1-й Волоколамский проезд, д. 15/16;
тел./факс (499) 196-18-49;
E-mail: sp@profill.ru
<http://www.jkto.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 30.12.2020.

Формат 60x90 1/8

Тираж 1000 экз.

Цена договорная

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

Подписной индекс 91734 в объединенном каталоге «Пресса России»

The Department of Traumatology and Orthopedics

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

CHIEF EDITOR

Lychagin Alexey Vladimirovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery of Sechenov University, Director of the orthopedic department of University Hospital, Moscow, Russia

SCIENTIFIC 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, Moscow, Russia

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, Kazan, Russia

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

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, Moscow, Russia

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, Moscow, Russia

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

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, Moscow, Russia

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, Moscow, Russia

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

Kardanov Andrey Aslanovich, Doctor of Medical Sciences, Deputy Chief Medical Officer European Medical Center, Moscow, Russia

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

Protcko Viktor Gennadevich, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation; Surgeon, Chief of Foot Surgery Centre City Clinical Hospital named after S.S. Yudin, Moscow, 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, Moscow, Russia

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, Moscow, Russia

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

Morrey Bernard F., M.D., Professor of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; Professor of Orthopedics, University of Texas Health Center, San Antonio, Texas, USA

Kon Elizaveta, Associate Professor Orthopedics, Chief of Translational Orthopedics of Knee Functional and Biological Reconstruction Center, Humanitas Research Hospital, Milano, Italy

Shubkina Alena Alexandrovna – secretary, orthopedist-traumatologist I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Järvelä Timo, M.D., PhD, Professor, Tampere University Hospital, Hatanpää Arthroscopic Center and Othopaedic Department, Finland

PUBLISHER:

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

ADDRESS OF EDITION:

123060, Moscow, 1 Volokolamsky pr-d., 5/16;
tel/fax (499) 196-18-49,
e-mail: sp@profill.ru
<http://www.jkto.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

СОДЕРЖАНИЕ

НИКОЛАЕВ Н.С., КАРПУХИН А.С., МАКСИМОВ А.Л., СТЕПАНОВ Е.Г., ПЧЕЛОВА Н.Н., МАЛЮЧЕНКО Л.И. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМ КОКСИТОМ МЕТОДОМ ДВУХЭТАПНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ.....	5
РОМАНОВ Д.А., КНЕЛЛЕР Л.О., ГАРКАВИ А.В., ДРОГИН А.Р. РЕИНСЕРЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ АГУМЕНТАЦИЕЙ В ОСТРЫХ СЛУЧАЯХ.....	14
ХАСАНОВ Э.Р., АХТЯМОВ И.Ф., ЛАПШИНА С.А., ГИЛЬМУТДИНОВ И.Ш., ВОЛЧЕНКО Д.В. ВЛИЯНИЕ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ.....	22
БОВКИС Г.Ю., КУЛЯБА Т.А., КОРНИЛОВ Н.Н. ВОССТАНОВЛЕНИЕ УРОВНЯ СУСТАВНОЙ ЛИНИИ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	29
ГАРКАВИ А.В., ЛЫЧАГИН А.В., ДРОГИН А.Р., ШИШОВА А.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФОРМАЦИЯМИ СТОП НА ФОНЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ПОЛИНЕЙРОПАТИИ.....	37
ЛЫЧАГИН А.В., ГРИЦЮК А.А., ЖИДИЛЯЕВ А.В., ГАРКАВИ А.В., ЛИПИНА М.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТОКОЛА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СУХОЖИЛИЯ БОЛЬШОЙ ГРУДНОЙ МЫШЦЫ.....	43

CONTENT

NIKOLAEV N.S., KARPUKHIN A.S., MAKSIMOV A.L., STEPANOV E.G., PCHELOVA N.N., MALYUCHENKO L.I. EXPERIENCE IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH NONSPECIFIC COXITIS USING TWO-STAGE ENDOPROSTHETICS	5
ROMANOV D.A., KNELLER L.O., GARKAVI A.V., DROGIN A.R. REINSERTION OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT OF THE KNEE WITH ADDITIONAL AUGMENTATION IN ACUTE CASES	14
KHASANOV E.R., AKHTIAMOV I.F., LAPSHINA S.A., GILMUTDINOV I.SH., VOLCHENKO D.V. INFLUENCE OF PRIMARY HIP JOINT ARTHROPLASTY AND PERIOPERATIVE THERAPY FOR THE STATE OF PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS.....	22
BOVKIS G.Y., KULYABA T.A., KORNILOV N.N. JOINT LINE RESTORATION DURING REVISION KNEE REPLACEMENT (LITERATURE REVIEW).....	29
GARKAVI A.V., LYCHAGIN A.V., DROGIN A.R., SHISHOVA A.A. EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH FOOT DEFORMITIES ON THE BACKGROUND OF ALCOHOLIC POLYNEUROPATHY	37
A. LYCHAGIN, A. GRITSYUK, A. ZHIDILYAEV, A. GARKAVI, M. LIPINA THE EFFECTIVENESS OF POSTOPERATIVE REHABILITATION PROTOCOL FOLLOWING PECTORALIS MAJOR TENDON REPAIR	43

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2020.4.5-13

УДК 617-089.844

© Николаев Н.С., Карпухин А.С., Максимов А.Л., Степанов Е.Г., Пчелова Н.Н., Малюченко Л.И., 2020

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМ КОКСИТОМ МЕТОДОМ ДВУХЭТАПНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ

НИКОЛАЕВ Н.С.^{1,2,a}, КАРПУХИН А.С.^{1,b}, МАКСИМОВ А.Л.^{1,c}, СТЕПАНОВ Е.Г.^{1,d}, ПЧЕЛОВА Н.Н.^{1,e}, МАЛЮЧЕНКО Л.И.^{1,f}

¹ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары); 428020, г. Чебоксары, ул. Ф. Гладкова, д. 33

²Кафедра травматологии, ортопедии и экстремальной медицины ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Резюме.

Актуальность. Одной из редких патологий тазобедренного сустава является его воспаление, вызванное неспецифической микрофлорой. В литературе часто указывается на сложность диагностики и лечения этого состояния. Возникающие необратимые изменения в суставе требуют радикального вмешательства. **Цель исследования** – оценить эффективность одного из вариантов лечения в виде двухэтапного эндопротезирования с установкой артикулирующего спейсера на первом этапе, с демонстрацией клинических примеров. **Материалы и методы.** В статье изложен опыт лечения 18 пациентов методом двухэтапного эндопротезирования (19 случаев, в том числе один пациент - с двусторонним процессом). Всем пациентам выполнена установка артикулирующих спейсеров с антибиотиками различной конфигурации как с использованием компонентов протеза, так и изготовленных ручным способом. Второй этап выполнен у 15 пациентов через 121±21,1 дня. **Результаты.** Отмечено улучшение функционального состояния пораженного тазобедренного сустава к моменту второго этапа лечения (с 19,1±2,6 до 30,5±5,6 балла по шкале Харриса). Вторым этапом выполнена установка тотального эндопротеза бесцементной (n=11) или гибридной (n=4) фиксации. На отдаленном сроке наблюдения 35,2±6,1 мес. в 86,7% случаев отмечена эрадикация инфекционного процесса; средний функциональный результат по шкале Харриса 82,2±4,0 балла. **Выводы.** Таким образом, использование двухэтапного эндопротезирования при лечении неспецифического коксита позволяет достичь удовлетворительных результатов.

Ключевые слова: неспецифический коксит; артикулирующий спейсер; двухэтапное эндопротезирование

EXPERIENCE IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH NONSPECIFIC COXITIS USING TWO-STAGE ENDOPROSTHETICS

NIKOLAEV N.S.^{1,2,a}, KARPUKHIN A.S.^{1,b}, MAKSIMOV A.L.^{1,c}, STEPANOV E.G.^{1,d}, PCHELOVA N.N.^{1,e}, MALYUCHENKO L.I.^{1,f}

¹Federal State Budgetary Institution «Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary); 33, F. Gladkova street, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428020;

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chuvash State University named after I.N. Ulyanov»; 15, Moskovskii, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428015;

Abstract

Relevance. One of the rare pathologies of the hip joint is its inflammation caused by nonspecific microflora. The literature often indicates the complexity of the diagnosis and treatment of this condition. Emerging irreversible changes in the joint require radical intervention. **The aim of the study** was to evaluate the effectiveness of one of the treatment options in the form of two-stage arthroplasty with the installation of an articulating spacer at the first stage, with a demonstration of clinical examples. **Materials and methods.** The article describes the experience of treating 18 patients with two-stage arthroplasty (19 cases, including one patient with a bilateral process). All patients underwent the installation of articulating spacers with antibiotics of various configurations using both prosthetic components and those made manually. The second stage was performed in 15 patients after 121 ± 21.1 days. **Results.** An improvement in the functional state of the affected hip joint by the time of the second stage of treatment was noted (from 19.1 ± 2.6 to 30.5 ± 5.6 points on the Harris scale). The second step was the installation of a total arthroplasty of cementless (n = 11) or hybrid (n = 4) fixation. At the long-term follow-up, 35.2 ± 6.1 months. in 86.7% of cases, eradication of the infectious process was noted; Harris average functional result 82.2 ± 4.0 points. **Conclusions.** Thus, the use of two-stage arthroplasty in the treatment of nonspecific coxitis can achieve satisfactory results.

Keywords: non-specific coxitis; articulating spacer; two-stage arthroplasty

^a E-mail: nikolaevns@mail.ru

^b E-mail: akarpukhin68@gmail.com

^c E-mail: alemaxl@yandex.ru

^d E-mail: egstepanov@jrthoscheb.com

^e E-mail: nadyapchelova@mail.ru

^f E-mail: leonidmalyuchenko@icloud.com

Введение

К кокситам относится этиологически разнородная группа воспалительных заболеваний тазобедренного сустава, в том числе специфический (туберкулезный, гонорейный, дизентерийный и др.), неспецифический (или септический, гнойный коксит, чаще вызываемый кокковой флорой) и асептический коксит (например, при ревматоидном артрите, болезни Бехтерева) [1].

Неспецифический коксит у взрослых - остро возникающее состояние, трудно поддающееся лечению, имеющее склонность к быстрому прогрессированию и рецидивирующее течение, ведущее к необратимой потере функции тазобедренного сустава. Иногда это заболевание становится опасным для жизни, приводя к развитию сепсиса [2-5].

Ежегодно количество случаев септического артрита в США составляет около 8 на 100 тыс. пациентов, в Западной Европе и Австралии показатель является сопоставимым - от 4 до 10 случаев на 100 тыс. пациентов в год [6].

Из-за большого разнообразия микроорганизмов, являющихся причиной заболевания, частого развития подострого и хронического течения процесса, индивидуальных клинических особенностей отмечаются трудности диагностики септического артрита. Нередко сопровождающие это состояние изменения со стороны других органов могут маскировать основное заболевание [5,6]. В литературе имеются существенные разногласия в вопросах диагностики септического артрита, поскольку четкий алгоритм диагностики септического артрита отсутствует [6]. Обязательными лабораторными критериями являются наличие лейкоцитоза, увеличение уровня СРБ и СОЭ в анализе крови [7]. «Золотым стандартом» диагностики является выделение возбудителя при микробиологическом исследовании синовиальной жидкости тазобедренного сустава. Однако, зачастую предшествующая антибиотикотерапия способствует получению отрицательных результатов исследования. В последнее время все чаще используется подсчет общего количества полиморфноядерных нейтрофилов и лейкоцитов в синовиальной жидкости сустава, а также исследование биохимических маркеров инфекционного процесса (пресепсин, прокальцитонин, эстераза лейкоцитов). Это особенно важно в условиях отрицательного результата микробиологического исследования. Сложность диагностики, частота диагностических ошибок, время ожидания результатов обследования обуславливают длительный срок от момента начала заболевания до постановки диагноза [5]. От ранней диагностики и своевременного начатого лечения зависят исходы заболевания, так как микроорганизмы и продуцируемые ими токсины могут необратимо повредить хрящ и субхондральную кость всего за несколько дней. По разным оценкам, от 25% до 50% случаев септического артрита заканчиваются необратимой потерей функции суставов [8].

Лечение неспецифического коксита зачастую является длительным процессом и требует неоднократных оперативных вмешательств. В литературе описаны различные методы лечения: консервативный (антибиотикотерапия), пункционный, артроскопический дебридмент, санационная артротомия, резекци-

онная артропластика [7,9-12]. Резекционная артропластика, как правило, выполняется при необратимых изменениях в суставе с последующим выполнением тотального эндопротезирования [13].

Малое количество публикаций, невысокая частота встречаемости заболевания, нетипичная клиническая картина, трудности диагностики, отсутствие единой тактики лечения, сложность и уникальность каждого конкретного случая септического артрита обуславливают актуальность изучения данного заболевания [14,5].

Целью нашего исследования явилось изучение вопросов диагностики и результатов лечения пациентов с кокситом методом двухэтапного эндопротезирования с установкой различных артикулирующих спейсеров на первом этапе лечения.

Материалы и методы

В ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары), далее – Центр, с марта 2009 по декабрь 2018 года по поводу неспецифического коксита пролечено 18 пациентов (19 случаев, в том числе 1 пациент прооперирован с обеих сторон). Доля операций по поводу кокситов за этот период составила 0,03%. В исследуемой группе – 12 мужчин (66,7%) и 6 женщин (33,3%). Средний возраст пациентов 47,8±3,8 года (от 27 до 72 лет).

При поступлении на 1 этап двухэтапного эндопротезирования пациенты проходили стандартный клинический осмотр. При сборе анамнеза оценивали возможную причину развития заболевания, предшествующее инвазивное вмешательство. Оценка функционального состояния пораженного тазобедренного сустава (ТБС) осуществлялась по шкале Харриса. При необходимости проводилось дополнительное обследование с использованием лабораторных и лучевых методов диагностики. В общеклиническом анализе крови (ОАК) оценивали общее количество лейкоцитов, наличие нейтрофилов, повышение СОЭ, в коагулограмме – уровень Д-димера, в биохимическом анализе крови – уровень прокальцитонина, пресепсина, С-реактивного белка (СРБ). Лучевые методы диагностики включали проведение компьютерной томографии (КТ), рентгенографии и ультразвукового исследования (УЗИ) ТБС.

До операции выполняли пункцию ТБС с подсчетом общего количества клеток в 1 мкл, процентного содержания нейтрофилов в них. Проводилось микробиологическое исследование пункционного биоматериала, полученного до операции. Полученный аспират помещали в аэробный и анаэробный флаконы анализатора Bact/Alert с инкубацией до 14 суток.

Повторно пункцию ТБС проводили также интраоперационно, непосредственно перед вскрытием капсулы сустава, для более точной верификации диагноза. Осуществлялся забор тканевых биоптатов (из 4–6 различных точек, объемом до 1 см³) и аспирата из полости сустава. Полученный биоматериал помещали в кровяной агар, шоколадный агар, агар Шедлера и бульонную среду.

С целью оценки санации костной и мягких тканей на 2 этапе лечения исследовали изъятые интраоперационно компонен-

ты спейсеров после их обработки в УЗ-машине BRANSON 8510 (США) в течение 5 мин при частоте 40 ± 2 КГц и мощности $0,22 \pm 0,04$ Вт/см² с дальнейшим посевом полученных смывов.

Учитывая необратимые анатомические изменения в ТБС и острый воспалительный процесс во всех случаях, выполняли этапное лечение с установкой артикулирующего спейсера на 1 этапе и проведением тотального эндопротезирования ТБС в последующем. Двухэтапный метод лечения был предпочтительным, поскольку выполнение тотального эндопротезирования в один этап при наличии острого инфекционного процесса в суставе сопряжено с высокими рисками инфекционных осложнений. В случае резекционной артропластики без установки временного спейсера имеется риск краниального смещения бедренной кости с развитием значительного укорочения конечности, а также опасность развития массивного рубцово-спаечного процесса на месте удаленных тканей. Все это, а также потенциальная возможность развития остеопороза вследствие отсутствия нагрузки на пораженную конечность, могло осложнить выполнение последующего эндопротезирования и ухудшить результаты лечения.

Все операции выполнялись в положении пациента на боку под спинномозговой анестезией с использованием переднебокового доступа Хардинга. Вертлужный компонент спейсера изготавливали в 16 случаях из 19 (84,2%), причем в 14 случаях - полностью из костного цемента (трижды - с использованием специальной пресс-формы), в 2 - с использованием вертлужного компонента на основе цементной чашки. Бедренный компонент в 57,9% случаев (11 из 19) изготавливали ручным способом из костного цемента (в том числе 10 - с армированием спицами для большей прочности фиксации), в остальных 8 случаях использовалась цементная ножка. В 80% случаев армирующие спицы не проникали в канал бедренной кости и фиксировались в зоне эпифиза и метафиза. Во всех случаях в цемент добавляли 2-7 г ванкомицина, в зависимости от количества цемента, при этом доля ванкомицина в цементе составляла 5-10% (от 2 до 4 г ванкомицина на порцию цемента в 40 г).

В большинстве случаев дренаж устанавливали не более чем на 2 суток. В 4 случаях, при отсутствии большой кровопотери и обширных гнойных затеков, рана не дренировалась.

После операции пациенты получали длительную антибиотикотерапию (6-8 недель): в период пребывания в стационаре использовали парентеральный путь введения комбинации двух антибиотиков, амбулаторно прием препаратов продолжался перорально. Средний срок госпитализации на 1 этапе лечения составил $9,8 \pm 0,7$ суток.

2 этап хирургического лечения выполняли в срок от 50 до 371 дня после 1 этапа (в среднем $121 \pm 21,1$ дня). Длительный промежуток между этапами был обусловлен наличием противопоказаний к оперативному лечению у пациентов. Перед 2 этапом проводилось повторное клинико-лабораторное обследование. Сроки антибиотикотерапии после 2 этапа также составляли 6-8 недель. Средний срок госпитализации на 2 этапе лечения составил $8,7 \pm 0,5$ суток. На момент написания статьи 2 этап не выполнен у 4 пациентов.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета анализа программы Microsoft Excel 2007. Соответствие значений выборки нормальному распределению в MS Excel подтверждали графическим методом, что позволило отражать результаты в виде средней арифметической (M) и стандартного отклонения (SD).

Результаты

У пациентов отмечен разный срок от начала заболевания до поступления в Центр (от 6 дней до 6 лет, средний срок составил 595 ± 127 дней). Основной жалобой служило появление болевого синдрома разной интенсивности. Повышение температуры тела выше 38°C в анамнезе отмечено в 11 случаях. По данным анамнеза, в 16 случаях из 19 отсутствовало какое-либо предшествующее инвазивное вмешательство (84,2%), коксит развивался гематогенно. Отмечено, что 4 из 16 пациентов указали на предшествующую травму (падение на область сустава), 2 - на тяжелую физическую нагрузку, 1 - на переохлаждение. У 9 пациентов выявить факторы риска развития заболевания не удалось. В остальных 3 случаях из 19 причинами развития коксита явились внутрисуставное введение глюкокортикостероидов ($n=1$), колотая рана в области ТБС ($n=1$) и последствия перенесенной флегмоны бедра в виде хронического остеомиелита бедренной кости ($n=1$).

Клиническое обследование всех пациентов выявило тяжелое нарушение функции ТБС с выраженным болевым синдромом, хромотой, укорочением конечности, ограничением объема движений и использованием дополнительной опоры при ходьбе (средний балл по шкале Харриса $19,1 \pm 2,6$).

При лабораторном обследовании всех пациентов в ОАК лейкоцитоз выявлен в 7 случаях (36,8%), нейтрофилез - в 8 случаях (42,1%). Повышение СОЭ более 30 мм/час отмечено в 17 случаях (89,5%).

Прокальцитонин ($3,4$; $M=3,3$, $SD=8,8$) и пресепсин ($618,7$; $M=84,5$, $SD=223,7$) определялись в 7 случаях, все результаты - с превышением нормы ($0,05$ нг/мл и 365 пг/мл соответственно), в том числе у одного пациента уровень прокальцитонина ($23,34$ нг/мл) соответствовал септическому состоянию (Таблица 1). СРБ ($109,2$; $M=34,2$, $SD=96,9$) исследовали в 8 случаях, все результаты превышали допустимый уровень 5 мг/л. Повышение Д-димера ($1216,5$; $M=297,6$, $SD=1152,5$) свыше 500 нг/мл отмечено в 12 случаях из 18 (66,7%), свыше 5000 нг/мл - у 3 пациентов (16,7%).

Дополнительные методы диагностики (КТ, рентгенография, УЗИ), подтверждали диагноз коксита с характерными изменениями в виде лизиса головки бедренной кости и стенок вертлужной впадины, формирования костных дефектов, краниального смещения головки, нечеткости контуров суставных поверхностей, кистозной перестройки, локального остеопороза, наличия жидкости в суставе, истончения суставной щели и дна вертлужной впадины, синовита, бурсита, признаков остеомиелита.

Пункция ТБС до 1 этапа операции выполнена в 14 случаях из 19. В 50% (7 пунктов) обнаружен рост *Staphylococcus aureus*, в 1 случае - *Salmonella enteritidis*, в 6 случаях (42,9%) результаты посевов были отрицательными (Таблица 2).

Таблица 1.

Результаты лабораторных исследований перед 1 этапом рендопротезирования

№	Л, х10 ⁹ /л	Н, х10 ⁹ /л	СОЭ, мм/ч		Прес, пг/мл	СРБ, мг/л	Д, нг/мл
1	6,93	4,43	16	Н/д	Н/д	Н/д	1110
2	3,35	2,96	32	0,17	536	78,9	4024
3	9,43	6,75	47	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д
4	7,25	5,26	45	23,34	425	15,6	2809
5	8,01	3,99	25	Н/д	Н/д	Н/д	425
6	15,23	11,79	68	Н/д	Н/д	Н/д	>5000
7	6,8	3,76	19	0,064	Н/д	67,5	328
8	7,25	5,78	70	Н/д	Н/д	Н/д	915
9	6,35	4,29	92	0,055	Н/д	111	2304
10	4,56	2,27	7	Н/д	Н/д	Н/д	41
11	6,89	4,45	115	0,13	849	74,4	>5000
12	8,17	4,93	14	Н/д	Н/д	Н/д	190
13	11,01	8,01	45	Н/д	512	256,9	1221
14	11,01	8,01	45	Н/д	512	256,9	1221
15	10,58	8,43	115	0,116	1019	Н/д	>5000
16	9,08	6,1	30	0,062	478	Н/д	1272
17	10,05	7,5	16	Н/д	Н/д	Н/д	105
18	8,98	4,78	4	Н/д	Н/д	Н/д	195
19	5,38	3,13	64	Н/д	Н/д	12,1	2087

Примечание:

Сокращение: Л-лейкоциты, Н-нейтрофилы, Прок-прокальцитонин, Прес-пресепсин, Д-д-димер
Н/д – нет данных

Подсчет количества клеток в синовиальной жидкости (n=12) до операции выявил повышенный цитоз (свыше 2000 в 1 мкл) в 41,7% (n=5). Нейтрофилез (свыше 65%) наблюдался в 7 случаях из 9 (77,8%).

Интраоперационно повышенный цитоз (свыше 2000 клеток в 1 мкл) выявлен в 7 из 11 исследований (63,6%).

По результатам посева интраоперационного материала, в 10 из 19 случаев обнаружен рост *Staphylococcus aureus* (52,6%), у одного пациента подтвердилось присутствие *Salmonella enteritidis*. В одном случае отрицательного дооперационного результата интраоперационно выявлен рост *Pseudomonas aeruginosa*. Еще в одном случае диагностирована микст-инфекция *Staphylococcus aureus* + *Escherichia coli*. Получен один отрицательный результат при предыдущем положительном результате исследования (до операции отмечался рост *Staphylococcus aureus*).

Положительные результаты посева пунктата до операции составили 57,1% (8 из 14), изъятая во время операции материала – 68,4% (13 из 19), что свидетельствует о более высокой чувствительности микробиологического исследования интраоперационного биоматериала. Связать наличие грамотрицательной флоры с заболеваниями органов пищеварения или другими факторами не удалось.

Таким образом, в целом инфекционный генез заболевания подтвердился данными микробиологического исследования бо-

лее чем 2/3 больных. У остальных пациентов с культуронегативным результатом наличие инфекционного процесса подтверждено другими клинико-лабораторными методами, при этом морфологические исследования биоматериала не проводились.

2 этап эндопротезирования проведен в 15 (78,9%) из 19 случаев. Один пациент на 2 этап лечения не явился. Два пациента до проведения 2 этапа умерли по причинам, не связанным с основным заболеванием. Одной пациентке со стабильным, хорошо фиксированным спейсером, выполненным на основе цементуемых компонентов протеза, с хорошим функциональным статусом, было решено сохранить спейсер в качестве постоянного эндопротеза. При дальнейшем наблюдении данной пациентки в течение 3,5 года положение компонентов спейсера остается стабильным, пациентка результатами лечения довольна, оценка по шкале Харриса 85 баллов.

К моменту 2 этапа лечения у пациентов отмечено улучшение функционального состояния оперированного ТБС (средний балл по шкале Харриса 30,5±3,6). Помимо купирования воспалительного процесса, этому способствовало сохранение артикуляции в суставе.

При лабораторном обследовании перед 2 этапом незначительный лейкоцитоз и повышение СОЭ выявлено в 20%, увеличение Д-димера – в 73,3% случаев, увеличение СРБ (7,7 мг/л) – в одном случае.

Таблица 2.

Результаты микробиологического исследования биоматериала на 1 этапе реэндопротезирования

№ п/п	Аспират до 1 этапа реэндопротезирования	+/-	Интраоперационный материал	+/-
1	Culturenegative		Culturenegative	
2	Staphylococcus aureus	+	Staphylococcus aureus	+
3	Staphylococcus aureus	+	Staphylococcus aureus	+
4	Salmonella enteritidis	-	Salmonella enteritidis	-
5	Нет данных		Staphylococcus aureus	+
6	Staphylococcus aureus	+	Staphylococcus aureus	+
7	Culturenegative		Culturenegative	
8	Staphylococcus aureus	+	Staphylococcus aureus	+
9	Culturenegative		Staphylococcus aureus	+
10	Нет данных		Culturenegative	
11	Staphylococcus aureus	+	Staphylococcus aureus	+
12	Culturenegative		Pseudomonas aeruginosa	-
13	Нет данных		Staphylococcus aureus	+
14	Staphylococcus aureus	+	Culturenegative	
15	Culturenegative		Staphylococcus aureus	+
16	Staphylococcus aureus	+	Staphylococcus aureus	+
17	Нет данных		Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Staphylococcus epidermidis, Citrobacter freundii	+/-
18	Culturenegative		Culturenegative	
19	Нет данных		Culturenegative	

Примечание: +/- грамположительные/грамотрицательные культуры

Результаты всех пункций ТБС перед 2 этапом были отрицательными. Цитоз был значительно повышен (до 77500 клеток в 1 мкл) в 1 случае из 10. По нашему мнению, это может быть вызвано сохранением локального воспалительного процесса в суставе после 1 этапа. Поскольку в динамике другие клинико-лабораторные показатели регрессировали до нормальных значений, был проведен 2 этап эндопротезирования в соответствии со стандартной схемой. В течение первого года после 2 этапа реинфицирования эндопротеза не отмечено, на отдаленном сроке наблюдения 2 года 3 мес. функциональный результат по шкале Харриса составил 87 баллов, пациент лечением удовлетворен.

Результаты интраоперационного посева перед 2 этапом лечения были отрицательными в 100% исследований (n=12).

Во всех 15 случаях на 2 этапе установлен постоянный эндопротез, в том числе с бесцементной (n=11) и гибридной (бесцементная чашка, цементная ножка) фиксацией компонентов (n=4). С учетом возраста, а также состояния стенок впадины во всех случаях использована бесцементная фиксация вертлужного компонента. Из-за отсутствия плотной посадки «press-fit», наличия костных дефектов, истончения дна и локального остеопороза чашка эндопротеза дополнительно фиксировалась винтами в 13 случаях, в том числе в 5 случаях использовано более трех винтов для фиксации специальных чашек с большим количеством отверстий (multihole).

Отдаленные результаты лечения оценены у всех пациентов, прошедших 2 этап лечения (n=15). Средний срок наблюдения составил $35,2 \pm 6,1$ мес. Функциональный результат по шкале Харриса составил $82,2 \pm 4,0$ балла.

Осложнения

В раннем послеоперационном периоде в одном случае после установки цементного спейсера, армированного спицами, произошел вывих спейсера, смещение бедренного компонента. Это потребовало переустановки спейсера на 6 сутки после операции. Повторный спейсер изготовлен на основе компонентов эндопротеза.

В одном случае при поступлении пациента на 2 этап отмечена нестабильность цементного бедренного компонента спейсера с переломом армирующих спиц, что не потребовало дополнительных манипуляций и не повлияло на результаты лечения.

В одном случае во время выполнения 2 этапа произошел продольный незавершенный раскол диафиза бедренной кости, для остеосинтеза использовали проволочный серкляж. На отдаленном сроке через 2 года эндопротез стабилен.

В двух случаях (в одном после 1 этапа, в другом - после 2) в области послеоперационного рубца образовались лигатурные свищи, проводилось консервативное лечение.

Повторное инфицирование после выполнения 2 этапа лечения возникло в двух случаях - на сроках 680 и 900 дней. В одном случае этому предшествовала травма (падение с велосипеда), в другом – перенесенная ОРВИ. Обоим пациентам выполнено двухэтапное эндопротезирование с установкой спейсера на I этапе.

Обсуждение

В литературе имеется малое количество публикаций о диагностике и лечении септического артрита тазобедренного сустава. Отмечается сложность диагностики коксита, отсутствие четких согласованных критериев постановки диагноза. Редкость патологии, существующие трудности диагностики и лечения неспецифического коксита явились причиной настоящего исследования.

Помимо неспецифических маркеров воспаления (лейкоцитоз, увеличение СОЭ, СРБ, Д-димера), все большую значимость приобретают тесты на наличие локального воспаления в суставе (подсчет количества клеток синовиальной жидкости с определением процентного содержания нейтрофилов, определение лейкоцитарной эстеразы, альфа-дефензиновый тест, непосредственное выделение микроорганизма при микробиологическом исследовании), что обусловлено их высокой чувствительностью и специфичностью.

Использование тест-полосок на лейкоцитарную эстеразу хорошо зарекомендовало себя в урологической практике и в последнее время все чаще применяется при диагностике перипротезной инфекции. Ряд авторов отмечает возможность их использования при диагностике септических артритов. Colvin с соавт. в своем исследовании заключили, что этот тест может являться ценным инструментом для исключения септического артрита [15]. Omar с соавт. при сравнении 19 случаев септических и 127 асептических артритов подтвердили наличие повышенного количества клеток с преобладанием полиморфноядерных нейтрофилов в случае инфекционного процесса, а также предложили использование тест-полосок на лейкоцитарную эстеразу совместно с тест-полосками на концентрацию глюкозы в качестве диагностического теста на наличие септического артрита [5].

Приводятся данные об исследовании биохимических маркеров сепсиса в пораженном суставе. Imagama T. с соавт. сравнивали содержание пресепсина и прокальцитонина у двух групп пациентов - с септическим артритом, включая перипротезную инфекцию суставов (n=18), и с остеоартритом (n=28). Обнаружено значительно более высокое содержание данных маркеров как в крови, так и в синовиальной жидкости у первой группы пациентов. В этой же группе пресепсин в синовиальной жидкости проявлял как 100% чувствительность, так и 100% специфичность, что превысило аналогичные показатели пресепсина и прокальцитонина крови. Отметив заметное повышение пресепсина синовиальной жидкости в случае септического артрита, авторы подчеркнули потенциальную возможность использования пресепсина в качестве нового биомаркера септического артрита [16].

Рассматривая методы лечения, можно отметить, что консервативный применяется чаще при лечении специфической инфекции сустава (например, гонококковой), а также на начальных стадиях заболевания и при невозможности оперативных методов лечения [6].

При лечении коксита многократными пункциями сустава получены хорошие результаты, сопоставимые с санационной артротомией [17]. Тем не менее, при использовании этого метода лечения отмечается более высокий уровень смертности и прогрессирования заболевания [6].

Систематический обзор артроскопического дебридмента, выполненный de SA D. с соавт., показал его высокую эффективность на начальных стадиях коксита без анатомических изменений и при отсутствии остеомиелита. Средний срок наблюдения составил 19 месяцев. В 1 случае из 65 потребовалась повторная артроскопия. В 2 случаях отмечено развитие артроза [18].

Другим вариантом оперативного лечения коксита является резекционная артропластика, и этот метод также не является идеальным. Двухэтапное лечение септического артрита изначально выполнялось в виде резекционной артропластики на I этапе без установки временной конструкции. Chen с соавт. сообщили о 28 пациентах с септическим артритом ТБС, которым была выполнена резекционная артропластика с последующим эндопротезированием ТБС через 3,6 месяца со средним периодом наблюдения 77 месяцев. Средний балл по шкале Харриса составил 80,9 балла. У четверых пациентов (14%) развилась рецидивирующая инфекция, у троих - перипротезный перелом, у двоих - вывих, и у одного пациента диагностирован перелом ножки протеза [19].

Diwanji был одним из первых авторов, сообщивших о применении пропитанного антибиотиками цементного спейсера при септическом артритом тазобедренного сустава. Девяти пациентам были проведены поэтапные операции со средним интервалом 6 мес. (от 1,5 до 12 мес.), при этом функциональные показатели ТБС по Харрису улучшились с 38 баллов до операции до 57 после I этапа и до 97 баллов после тотального эндопротезирования. У одного пациента развилась рецидивирующая инфекция, еще одному потребовалась переустановка спейсера. У обоих пациентов подтвердилась метициллинрезистентная инфекция *S. aureus* (MRSA) [20].

Romano с соавт. при использовании двухэтапного эндопротезирования с установкой спейсера на I этапе у 19 пациентов (20 суставов) с септическим артритом отметил 1 случай реинфекции на сроке наблюдения 56,6 мес. [10].

Результаты нашего исследования показали необходимость дополнительного обследования пациентов для диагностики коксита. При этом определение пресепсина, прокальцитонина в крови и цитоза в пунктате с подсчетом процентного содержания нейтрофилов более специфично, что особенно важно при отрицательных результатах микробиологического исследования синовиальной жидкости из сустава.

С учетом развития при коксите необратимых изменений в суставе мы считаем целесообразным проведение эндопротезирования в два этапа с установкой спейсера на I этапе.

Клинические примеры

Пациент М., 69 лет, поступил с диагнозом левостороннего коксита. Заболел остро, за 9 мес. до госпитализации без видимой причины появились боли в левом ТБС, лихорадка до 38°C. Лечился консервативно (антибактериальная терапия) по месту жительства с временным положительным эффектом. При поступлении - выраженное нарушение функции левого ТБС (22 балла по шкале Харриса). В ОАК: СОЭ=92 мм/ч, СРБ - 111 мг/л, прокальцитонин - 0,055 нг/мл, Д-димер - 2304 нг/мл, остальные показатели без изменений. Выявлены рентгенологические признаки левостороннего коксита, локальный остеопороз. Выполнена установка артикулирующего спейсера на основе ножки СРТ фирмы «Zimmer» с покрытием поверхности ионами серебра. Вертлужный компонент изготовлен из костного цемента в специальной пресс-форме с внутренним диаметром 28 мм под соответствующую головку. При микробиологическом исследовании трех образцов интраоперационного биоматериала в одном обнаружен *Staphylococcus aureus*. В период госпитализации пациент 6 дней получал антибиотикотерапию (цефуроксим по 1,5 г 4 раза в день + амикацин по 1,5 г 1 раз в день внутривенно). На амбулаторном этапе назначен прием бисептола 0,96 г 3 раза в день в течение 6 нед.

2 этап эндопротезирования выполнен через 3 мес. При госпитализации отмечены улучшение функции ТБС в динамике (48 баллов по шкале Харриса), нормализация лабораторных показателей. Установлен протез фирмы «Zimmer» гибридной фиксации (бесцементная чашка Trilogy с 5 винтами, цементная ножка Muller). При осмотре через 1 год после 2 этапа лечения пациент жалоб не предъявляет, ходит без средств опоры, функциональный результат по шкале Харриса 92 балла (Рис.1).



Рис.1. Рентгенограммы пациента М. при поступлении (а), перед (б) и после (в) выполнения 2 этапа лечения

Пациент М., 37 лет, госпитализирован с диагнозом правосторонний коксит. В анамнезе - ДТП с переломом костей правой голени, ушибом правого бедра. С момента травмы отмечалось постепенное появление и развитие болевого синдрома в области правого ТБС. При поступлении температура тела 39°C. В ОАК: сегментоядерных нейтрофилов 77%, СОЭ=70 мм/ч, Д-димер - 915 нг/мл. Оценка функции ТБС по Харрису - 18 баллов. На рентгенограммах и КТ правого ТБС - краиализация, фрагментация и лизис головки бедренной кости, нечеткие контуры суставных поверхностей, узурация и кистозная перестройка, истончение дна вертлужной впадины, наличие жидкостного содержимого в суставе. При пункции ТБС выявлен высокий цитоз - 44300 в 1 мкл, из них 79% нейтрофилов. Микробиологическое исследование пунктата выявило рост *Staphylococcus aureus*. Выполнена установка спейсера на месте удаленной головки бе-

дренной кости из костного цемента CMW3 с гентамицином с добавлением ванкомицина. Спейсер армирован двумя короткими перекрещивающимися спицами. Интраоперационно - картина острого воспаления с формированием костных дефектов ТБС. Микробиологическое исследование четырех образцов интраоперационного материала подтвердило рост *Staphylococcus aureus* в двух из них. Пациент получал противовоспалительное лечение в течение 6 нед. (в стационаре - цефуроксим и амикацин, амбулаторно - бисептол). Через 7 нед. выполнен 2 этап лечения с установкой бесцементного эндопротеза фирмы «Smith&Nephew». При осмотре через 1 год после операции протез стабилен, функциональный результат лечения по шкале Харриса 95 баллов (Рис.2).



Рис.2. Рентгенограммы пациента М. при поступлении (а), перед (б) и после (в) выполнения 2 этапа лечения

Заключение

По итогам нашего исследования, доля пациентов с подтвержденным диагнозом коксита составляет малую часть случаев, поступающих на оперативное лечение в стационар ортопедического профиля: 0,03% пациентов за период с марта 2009 по декабрь 2018 года. Отмечена сложность диагностики коксита при отсутствии признаков острого инфекционного процесса. Стандартное клиничко-лабораторное обследование при госпитализации не всегда позволяет выявить данное заболевание. Часть диагностических методов дает отрицательные результаты, в том числе микробиологическое исследование интраоперационного материала. Диагноз коксита можно установить на основе дополнительного обследования, включающего сбор анамнеза (острое начало, связь с травмой, предшествующее инвазивное вмешательство в области ТБС, повышение температуры тела), результаты лучевых методов диагностики (при этом результаты томографии более убедительны), лабораторного и микробиологического обследования на всех этапах диагностики. В сравнении с изменениями в общеклинических исследованиях большую значимость имеют следующие диагностические тесты: определение пресепсина, прокальцитонина в биохимическом анализе крови, цитоза в пунктате сустава с подсчетом процента нейтрофилов.

Локализация инфекционного процесса в суставе позволяет санировать очаг без вскрытия костно-мозгового канала (для профилактики распространения инфекции). Используемый при этом бедренный компонент спейсера, изготовленный из костного цемента, легко и менее травматично удаляется на 2 этапе, однако, имеет больший риск расшатывания и вывиха из-за слабости фиксации и менее точной артикуляции в суставе. Это может потребовать использования в послеоперацион-

ном периоде дополнительных средств фиксации (ортез на ТБС, кокситная гипсовая повязка), а также привести к повторным оперативным вмешательствам. Спейсер на основе компонентов протеза подразумевает более инвазивное вмешательство, но лишен указанных недостатков. В нашем исследовании из 11 бедренных компонентов, изготовленных из цемента вручную, отмечен один случай вывиха и один случай расшатывания спейсера, повторная операция при этом выполнена в первом случае.

В случае относительных противопоказаний к оперативному лечению (возраст, тяжелая сопутствующая патология), а также стабильного правильного положения спейсера на основе компонентов протеза, при купировании инфекционного процесса и хорошей функции сустава возможно сохранение спейсера в качестве постоянного протеза с целью снижения риска послеоперационных осложнений.

Изменения в области вертлужной впадины при коксите (костные дефекты, кистозная перестройка, истончение и протрузия дна) требуют, как правило, установки бесцементного вертлужного компонента на 2 этапе эндопротезирования с дополнительной фиксацией винтами.

Использование двухэтапного эндопротезирования с применением артикулирующих спейсеров различной конфигурации при лечении неспецифического коксита позволяет добиться удовлетворительных результатов лечения. На отдаленном сроке наблюдения 35,2±6,1 месяцев эрадикация инфекционного процесса (излечение) достигнута в 13 из 15 случаев (86,7%); функциональный результат по шкале Харриса составил 82,2±4,0 балла.

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:

Николаев Н.С., Карпучин А.С., Максимов А.Л., Степанов Е.Г., Пчелова Н.Н., Малюченко Л.И., ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМ КОКСИТОМ МЕТОДОМ ДВУХЭТАПНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ // Кафедра травматологии и ортопедии. №4. С. 5-13. [Nikolaev N.S., Karpukhin A.S., Maksimov A.L., Stepanov E.G., Pchelova N.N., Malyuchenko L.I., EXPERIENCE IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH NONSPECIFIC COXITIS USING TWO-STAGE ENDOPROSTHETICS *Department of Traumatology and Orthopedics*. №4. pp. 5-13]

Список литературы/References:

1. Исмаилов Х.Г., Маздыков А.Ф., Шушания Б.А. Опыт двухэтапного хирургического лечения гнойного коксита. *Казанский медицинский журнал*. 2014;95(1):112-115. <https://doi.org/10.17816/KMJ1469> [Ismailov KhG, Mazdykov AF, Shushaniya BA. Experience of two-stage surgical treatment of purulent coxitis. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2014;95(1):112-115. <https://doi.org/10.17816/KMJ1469> (In Russ).]

2. Huang TW. Encouraging outcomes of staged, uncemented arthroplasty with short-term antibiotic therapy for treatment of recalcitrant septic arthritis of the native hip. *J. Trauma*. 2010;68(4):965-969. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181af6e70>

3. Li W. [et al.] Comparison of efficacy and complications between two types of staging arthroplasty in treating chronic septic hip arthritis: A retrospective clinical study *Exp. Ther. Med*. 2019;17(5):4123-4131. <https://doi.org/10.3892/etm.2019.7430>

4. Nolla JM. [et al.] Pyogenic arthritis of native joints due to *Bacteroides fragilis*: Case report and review of the literature. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(25):e3962. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003962>

5. Omar M. [et al.] Preliminary results of a new test for rapid diagnosis of septic arthritis with use of leukocyte esterase and glucose reagent strips. *J. Bone Joint Surg. Am*. 2014;96(24):2032-2037. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00173>

6. Lum ZC, Shieh AK, Meehan JP. Native Adult Hip with Bacterial Septic Arthritis. *J. Bone Joint Surg. Reviews*. 2018;6(10): e2. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00211>

7. Hunter JG. [et al.] Risk factors for failure of a single surgical debridement in adults with acute septic arthritis. *J. Bone Joint Surg. Am*. 2015;97(7):558-564. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00593>

8. Bauer TW. Causes and Conditions Associated with Septic Arthritis. *J. Bone Joint Surg Case Connect*. 2018;8(4):e103. <https://doi.org/10.2106/JBJS.CC.18.00456>

9. Bauer T. [et al.] Arthroplasty following a septic arthritis history: a 53 cases series. *Orthop. Traumatol. Surg. Res*. 2010;96(8):840-843. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.06.009>

10. Nord KD. [et al.] Evaluation of treatment modalities for septic arthritis with histological grading and analysis of levels of uronic acid, neutral protease, and interleukin-1. *J. Bone Joint Surg. Am*. 1995;77(2):258-265. <https://doi.org/10.2106/00004623-199502000-00013>

11. Romanò CL. [et al.] Two-stage revision surgery with preformed spacers and cementless implants for septic hip arthritis: a prospective, non-randomized cohort study [eCollection] *BMC Infect. Dis*. 2011;11:129. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-11-129>

12. Shen H. [et al.] Novel articulating medullary-sparing spacer for the treatment of infectious hip arthritis. *Orthopedics*. 2013;36(4):404-408. <https://doi.org/10.3928/01477447-20130327-13>

13. Diwanji SR. [et al.] Two-stage reconstruction of infected hip joints. *J. Arthroplasty*. 2008;23(5):656-661. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.06.007>

14. Дзюба Г.Г. Современные методы лечения хирургической инфекции тазобедренного сустава. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;5. [Электронный ресурс] Доступно по: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25235>. Ссылка активна на 22.12.2020. [Dzyuba GG. Modern methods of treatment of surgical infection of the hip joint. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016;5. [Electronic resource] Available from: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25235>. Link active on 22.12.2020 (In Russ).]

15. Colvin OC, Kransdorf MJ, Roberts CC, Chivers FS, Lorans R, Beauchamp CP, Schwartz AJ. Leukocyte esterase analysis in the diagnosis of joint infection: can we make a diagnosis using a simple urine dipstick? *Skeletal Radiol*. 2015;May;44(5):673-7. <https://doi.org/10.1007/s00256-015-2097-5>

16. Imagama T, Tokushige A, Seki K, Seki T, Nakashima D, Ogasa H, Sakai T, Taguchi T. Early diagnosis of septic arthritis using synovial fluid presepsin: A preliminary study. *J Infect Chemother*. 2019;Mar;25(3):170-174. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2018.10.015>

17. Givon U, Liberman B, Schindler A, Blankstein A, Ganel A. Treatment of septic arthritis of the hip joint by repeated ultrasound-guided aspirations. *J Pediatr Orthop*. 2004;May-Jun;24(3):266-70. <https://doi.org/10.1097/00004694-200405000-00006>

18. de SA D, Cargnelli S, Catapano M, Peterson D, Simunovic N, Larson CM, Ayeni OR. Efficacy of Hip Arthroscopy for the Management of Septic Ar-

thrititis: A Systematic Review. *Arthroscopy*. 2015;Jul;31(7):1358-70. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.12.028>

19. Chen CE, Wang JW, Juhn RJ. Total hip arthroplasty for primary septic arthritis of the hip in adults. *Int Orthop*. 2008;Oct;32(5):573-80. <https://doi.org/10.1007/s00264-007-0366-1>

20. Diwanji SR, Kong IK, Park YH, Cho SG, Song EK, Yoon TR. Two-stage reconstruction of infected hip joints. *J Arthroplasty*. 2008;Aug;23(5):656-61. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.06.007>

Авторы

Николаев Николай Станиславович, главный врач 1ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары); 428020, г. Чебоксары, ул. Ф. Гладкова, д.33; Проф., д.м.н., заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и экстремальной медицины 2ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»; 428015, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15;

E-mail: nikolaevns@mail.ru

Карпукhin Алексей Сергеевич, заведующий травматолого-ортопедическим отделением 1ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары); 428020, г. Чебоксары, ул. Ф. Гладкова, д.33;

E-mail: akarpukhin68@gmail.com

Максимов Александр Леонидович, врач-травматолог-ортопед 1ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары); 428020, г. Чебоксары, ул. Ф. Гладкова, д.33;

E-mail: alemaxl@yandex.ru

Степанов Евгений Геннадьевич, врач-травматолог-ортопед 1ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары); 428020, г. Чебоксары, ул. Ф. Гладкова, д.33;

E-mail: egstepanov@jrthoscheb.com

Пчелова Надежда Николаевна, врач клинической лабораторной диагностики 1ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары); 428020, г. Чебоксары, ул. Ф. Гладкова, д.33;

E-mail: nadyapchelova@mail.ru

Малюченко Леонид Игоревич, врач-травматолог-ортопед 1ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары); 428020, г. Чебоксары, ул. Ф. Гладкова, д.33;

E-mail: leonidmalyuchenko@icloud.com

Authors

Nikolay Stanislavovich Nikolaev, Professor, Sc.D, M.D, chief physician of 1Federal State Budgetary Institution «Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary); 33, F. Gladkova street, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428020; head of chair of traumatology, orthopedics and emergency medicine of 2Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chuvash State University named after I.N. Ulyanov»; 15, Moskovskii, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428015;

E-mail: nikolaevns@mail.ru

Karpukhin Aleksey Sergeevich, head of the trauma and orthopedic department of 1Federal State Budgetary Institution «Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary); 33, F. Gladkova street, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428020;

E-mail: akarpukhin68@gmail.com

Maksimov Aleksandr Leonidovich, traumatologist-orthopedist of 1Federal State Budgetary Institution «Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary); 33, F. Gladkova street, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428020;

E-mail: alemaxl@yandex.ru

Stepanov Evgeniy Gennad'evich, traumatologist-orthopedist of 1Federal State Budgetary Institution «Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary); 33, F. Gladkova street, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428020;

E-mail: egstepanov@jrthoscheb.com

Pchelova Nadezhda Nikolaevna, clinical laboratory diagnostics doctor of 1Federal State Budgetary Institution «Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary); 33, F. Gladkova street, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428020;

E-mail: nadyapchelova@mail.ru

Malyuchenko Leonid Igorevich, traumatologist-orthopedist of 1Federal State Budgetary Institution «Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Cheboksary); 33, F. Gladkova street, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia, 428020;

E-mail: leonidmalyuchenko@icloud.com

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2020.4.14-21

УДК 617-089.844

© Романов Д.А., Кнеллер Л.О., Гаркави А.В., Дрогин А.Р., 2020

РЕИНСЕРЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ АГУМЕНТАЦИЕЙ В ОСТРЫХ СЛУЧАЯХ

Д.А. РОМАНОВ^{1,а}, Л.О. КНЕЛЛЕР^{2,б}, А.В. ГАРКАВИ^{1,с}, А.Р. ДРОГИН^{1,д}¹ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, 119991, Россия²ГБУЗ ГКБ №67 им. Л.А. Ворохобова ДЗМ, Москва, 123423, Россия

Аннотация

Сохраняющееся большое число неудовлетворительных результатов восстановления передней крестообразной связки (ПКС) коленного сустава с применением различных трансплантатов обусловило актуальность продолжения поисков эффективных методик при ее разрывах. Возможности артроскопической хирургии позволяют на новом уровне вернуться к вопросу целесообразности реинсерции ПКС.

Целью данной работы явилась сравнительная оценка среднесрочных (12 месяцев) результатов лечения пациентов, оперированных по поводу острого разрыва проксимальной части ПКС коленного сустава.

Материал и методы. Проведено наблюдение двух групп пациентов: 20 человек с реинсерцией ПКС и дополнительной аугментацией лентой FiberTape – Arthrex, и 20 человек с протезированием ПКС аутооттрансплантатом полусухожильной мышцы (ST) по стандартной методике. Проводили поэтапную оценку сроков восстановления физической активности пациентов после операции, а также функциональное восстановление на основании шкалы-опросника KOOS через 12 месяцев.

Результаты. По всем исследованным параметрам статистически значимых отличий в группах наблюдения не отмечено кроме возможности занятия активным спортом к 12 месяцам, которую к этому сроку восстановили на 15 % больше пациентов с реинсерцией ПКС.

Обсуждение результатов. Учитывая существенно меньшую травматичность артроскопической операции реинсерции ПКС (нет необходимости формирования костных каналов и забора аутооттрансплантата), а также сопоставимость полученных результатов, можно рассматривать операцию реинсерции ПКС с ее дополнительной аугментацией как операцию выбора при острых разрывах проксимального отдела связки I и II типа по Sherman.

Ключевые слова: передняя крестообразная связка, ПКС, реинсерция, аугментация, реконструкция, аутооттрансплантат

REINSERTION OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT OF THE KNEE WITH ADDITIONAL AUGMENTATION IN ACUTE CASES

ROMANOV D.A.^{1,а}, KNELLER L.O.^{2,б}, GARKAVI A.V.^{1,с}, DROGIN A.R.^{1,д}¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, 119991, Russia²State-funded health institution of the city of Moscow City clinical hospital No. 67 (named after L.A. Vorokhobov), Moscow, 123423, Russia

Abstract

The persistence of a large number of unsatisfactory results in the restoration of the anterior cruciate ligament (ACL) of the knee joint using various grafts has led to the urgency of continuing the search for effective techniques for its rupture. The possibilities of arthroscopic surgery allow us to return to the issue of ACL reinstatement at a new level.

The aim of this work was a comparative assessment of mid-term (12 months) treatment results of patients operated on for acute rupture of the proximal part of the ACL of the knee joint.

Materials. Two groups of patients were monitored: 20 patients with reinsertion of ACL and additional augmentation with FiberTape – Arthrex, and 20 patients with ACL prosthetics with semitendinous muscle (ST) autotransplant according to standard methods. We carried out a step-by-step assessment of the terms of physical activity recovery of patients after surgery, as well as on the basis of KOOS questionnaire scale after 12 months.

Results. No statistically significant differences were noted in all studied parameters except for the possibility of doing active sports by 12 months of observation, which by this time was restored by 15% more patients with re-insertion of ACL.

Discussion. Taking into account substantially lower traumatism of the arthroscopic surgery of ACL reinsertion (no need in bone canals formation and autograft taking) as well as comparability of the results obtained, we can consider ACL re-insertion surgery with its additional augmentation as an operation of choice in case of acute ruptures of the proximal ligament of type I and type II by Sherman.

Key words: anterior cruciate ligament, ACL, reinsertion, augmentation, reconstruction, autograft

^а E-mail: Dr.Romanov67@mail.ru^б E-mail: Okneller90@gmail.com^с E-mail: avgar22@yandex.ru^д E-mail: a.drogin@yandex.ru

Актуальность

Со времени первого сообщения об оперативном восстановлении передней крестообразной связки (ПКС) коленного сустава, выполненном открытым способом в 1895 году [1], хирургические методики лечения данного повреждения прошли долгий путь совершенствования вместе с ростом знаний и техническим прогрессом в медицине. К 1990 году от первичного открытого восстановления ПКС практически полностью отказались, так как частота повторных разрывов приближалась к 50-60% [2, 3]. Протезирование ПКС, начавшись также с «открытых» методик, получило существенный толчок в развитии в связи с появлением артроскопических технологий, которые сделали операцию мало-травматичной и значительно более эффективной [4, 5]. В настоящее время операции артроскопического протезирования ПКС являются «золотым стандартом» в лечении ее разрывов [5]. В качестве трансплантатов используют преимущественно собственные ткани [5 - 8] однако существуют и методики, предусматривающие замещение поврежденной ПКС искусственными материалами, что, по преобладающему мнению, менее предпочтительно [9, 10]. Техника артроскопического протезирования ПКС хорошо отработана, получила широкое распространение, однако доля неудовлетворительных результатов остается достаточно высокой, достигая 12-25% [11, 12]. Ситуация усугубляется и тем, что контингент пациентов, которым выполняют такие операции, составляют преимущественно или спортсмены, или лица с достаточно высокой физической активностью, стремящиеся эту активность сохранить и в дальнейшем.

Обычно сроки восстановления пациентов после операции во многом продиктованы стандартным протоколом реабилитации после аутопластики ПКС, в котором, например, бег рекомендован не ранее, чем через 3 месяца с момента операции [6]. Однако исследования Vermeijden [13] et al. и Van der List et al. [14] показывают, что пациенты, перенесшие шов ПКС, способны реабилитироваться в более короткие сроки. В то же время, широко известно, что реабилитация пациентов после протезирования ПКС, восстановление мышечной массы поврежденной конечности порой бывают в значительной степени затруднены, что обусловлено ис-

ключением проприоцептивной функции удаленной в ходе протезирования собственной ПКС [15-18]. Подробно эту проблему описал М.П.Лисицин [19], убедительно доказав, что дальнейшее улучшение результатов операций, восстанавливающих ПКС, лежит в плоскости не разработки новых вариантов трансплантатов, и даже не в точности их позиционирования, а в поисках путей сохранения проприоцептивной функции ПКС.

В связи с этим в настоящее время возрождается интерес к реинсерции ПКС с внесением в эту методику усовершенствований, повышающих прочность восстановленной связки для предотвращения повторных разрывов. В немногочисленных публикациях имеются сообщения об анкерной [20-24] или внесуставной [25] фиксации связки без какого-либо укрепления или же с дополнительной статической [15, 16, 26-28] либо динамической аугментацией [29-34]. Однако до сих пор остаются не до конца ясными показания к выполнению таких операций, а также их преимущества перед традиционным аутопротезированием ПКС.

Целью данного исследования было оценить сроки достижения определенных этапов восстановления, а также возможность возврата к полноценным спортивным нагрузкам после реинсерции передней крестообразной связки в течение 12 месяцев после операции и сравнить полученные данные с результатами реконструкции связки ауто сухожилием полусухожильной мышцы.

Материалы и методы

Характеристика пациентов.

В данное исследование были включены 40 пациентов, которым в период с 2017 по 2019 г. в ГБУЗ ГKB № 67 ДЗМ в зависимости от характера повреждения были выполнены операции либо первичного шва ПКС с дополнительной аугментацией (1-я группа наблюдения, 20 человек), либо её артроскопической реконструкции с использованием ауто трансплантата сухожилия полусухожильной мышцы (2-я группа наблюдения, 20 человек). Между двумя группами пациентов не было существенных различий по возрасту, полу, количеству сопутствующих повреждений и времени оперативного вмешательства (Таблица 1).

Таблица 1.

Общая характеристика пациентов

	1-я группа – первичное восстановление ПКС	2-я группа – аутопластика ПКС
Средний возраст (лет)	29,6 ± 9,5	29,9 ± 8,4
Количество мужчин/женщин	12 (60 %) / 8 (40 %)	11 (55 %) / 9 (45 %)
Время от получения травмы до операции (дни)	17,1 ± 8,8	20,5 ± 8,8
Сопутствующие повреждения менисков	7 (35 %)	10 (50 %)
Сопутствующие повреждения суставного хряща	7 (35 %)	6 (30 %)
Среднее время операции (мин)	76,8 ± 17,9	69,6 ± 15,7

Все пациенты, включенные в исследование, были прооперированы по поводу повреждения ПКС в первые 6 недель с момента получения травмы и до этого занимались тем или иным активным видом спорта на профессиональном или любительском уровне, что явилось одним из критериев

включения в исследование. Условием включения являлось также отсутствие выраженной боковой нестабильности (повреждения коллатеральных связок не выше 1 ст). Различия по возрастным и гендерным признакам, а также по наличию и характеру повреждений менисков, суставного хряща не учи-

тывали, акцентировав внимание на результатах восстановления поврежденной ПКС.

Обследование.

Стандартное обследование, включало сбор анамнеза, общеклинические исследования, мануальное тестирование (тест Лахмана, симптом переднего выдвижного ящика, pivot-shift тест, тест Лелли и пр.), лучевые методы (рентгенография коленного сустава в 2-х проекциях, МРТ). С пациентами проводили беседу, в которой обговаривали, что при разрыве ПКС в проксимальной части с сохранением достаточной длины и хорошего качества оставшейся культы будет выполнен ее первичный шов с дополнительной аугментацией лентой, а при несостоятельности остаточной ткани ПКС, будет выполнена аутотрансплантация с использова-

нием сухожилия полусухожильной мышцы. Все операции были проведены одной группой хирургов по одинаковым методикам.

Техника операции.

Оперативное вмешательство под спинномозговой анестезией начинали с артроскопической ревизии и санации коленного сустава, в ходе которой после оценки сохранившейся ткани поврежденной ПКС решали вопрос о дальнейшей тактике вмешательства, а также выполняли необходимые хирургические манипуляции на менисках и суставном хряще.

При удовлетворительном состоянии культы поврежденной ПКС I или II типа (по классификации Sherman) выполняли её прошивание двумя не рассасывающимися нитями 2,0 с наложением «удавки» (Рис.1).

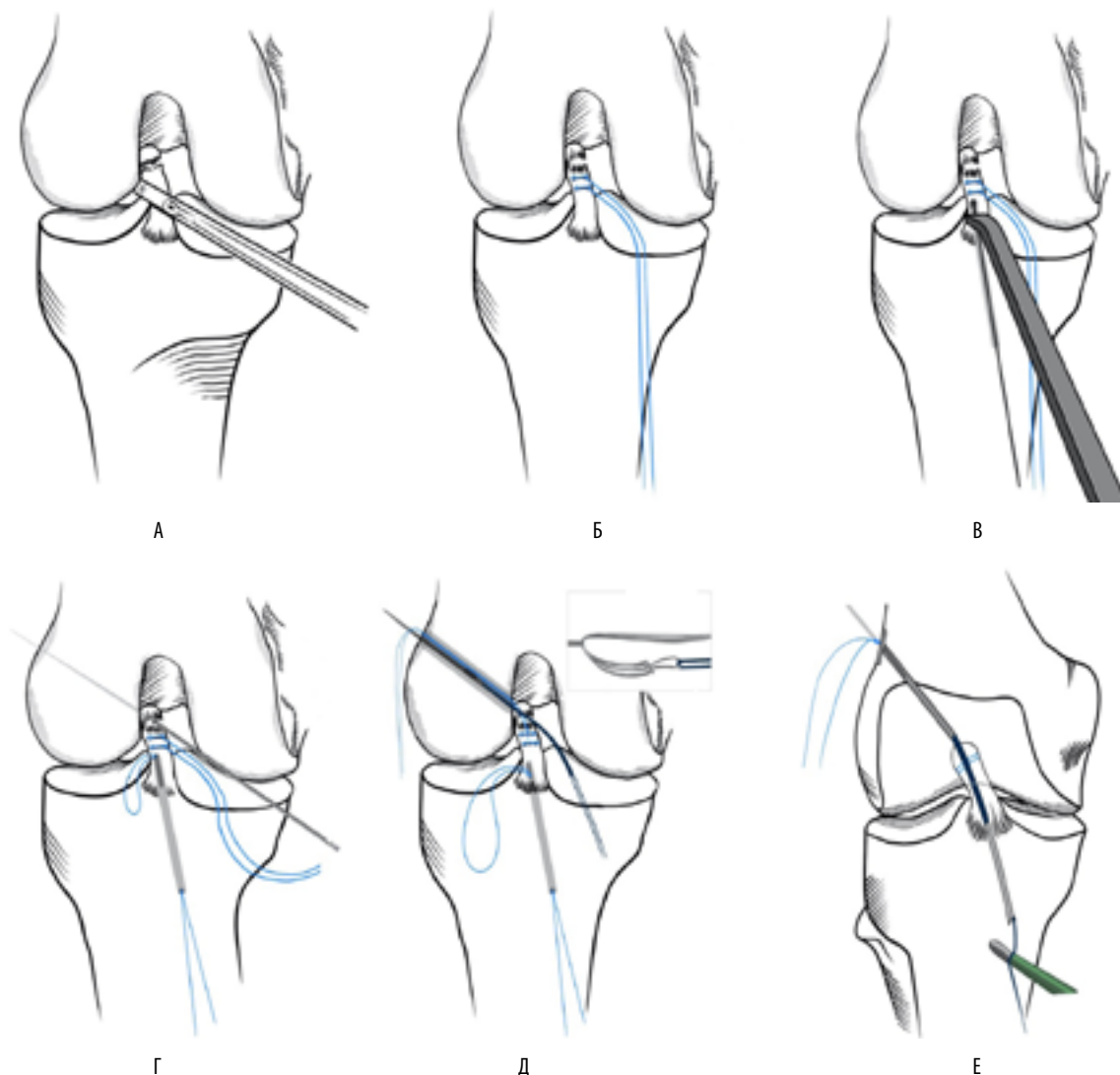


Рис.1. Этапы прошивания и фиксации ПКС (схема).

А, Б – Прошивание связки двумя нерассасывающимися нитями с помощью артроскопического прошивателя;

В – Формирование большеберцового канала по артроскопическому направлятелю;

Г – Формирование бедренного канала через передне-медиальный артроскопический порт, в большеберцовом канале – направляющая нить;

Д – Проведение прошивающих нитей и кортикального фиксатора с самозатягивающейся петлей, в которую помещен вдвое сложенный аугмент;

Е – Завязывание узлов между прошивающими связку нитями с фиксацией на кортикальной пуговице. Погружение дистального конца аугмента в большеберцовый канал с помощью направляющей нити и фиксация его анкером.

Через центр передней крестообразной связки по направителю с использованием 4 мм сверла формировали сквозной тоннель в большеберцовой кости, в который помещали направляющую нить. Следующим этапом через переднемедиальный порт выполняли аналогичный канал в наружной мышечке бедренной кости, проходящий через центр места анатомического крепления нативной связки, в который также помещали направляющую нить. Подготавливали вдвое сложенный аугмент (лента FiberTape – Arthrex, Неаполь, Флорида, США), который закрепляли в самозатягивающейся петле, отходящей от кортикальной пуговицы. Нити, прошивающие культю передней крестообразной связки, а также кортикальную пуговицу проводили через канал в бедренной кости, после чего прошивающие нити продевали через свободные отверстия в пуговице и укладывали ее на наружный кортикальный слой

в точке выхода. Путем затягивания петли с установленным аугментом последний помещали на 1,5-2 см в бедренный канал, а дистальные его концы с помощью направляющей нити через ранее выполненный канал выводили на переднемедиальную поверхность большеберцовой кости. Благодаря дальнейшему связыванию между собой двух прошивающих ткань ПКС нитей с наложением узлов на кортикальной пуговице происходило подтягивание культы связки к месту её инсерции. Дистальные концы аугмента фиксировали с помощью анкерного фиксатора в максимальном натяжении в момент полного разгибания. Завершающим этапом оперативного вмешательства было выполнение микрофрактуринга бедренной кости в межмышечковой ямке для стимуляции сращения (Рис.2).

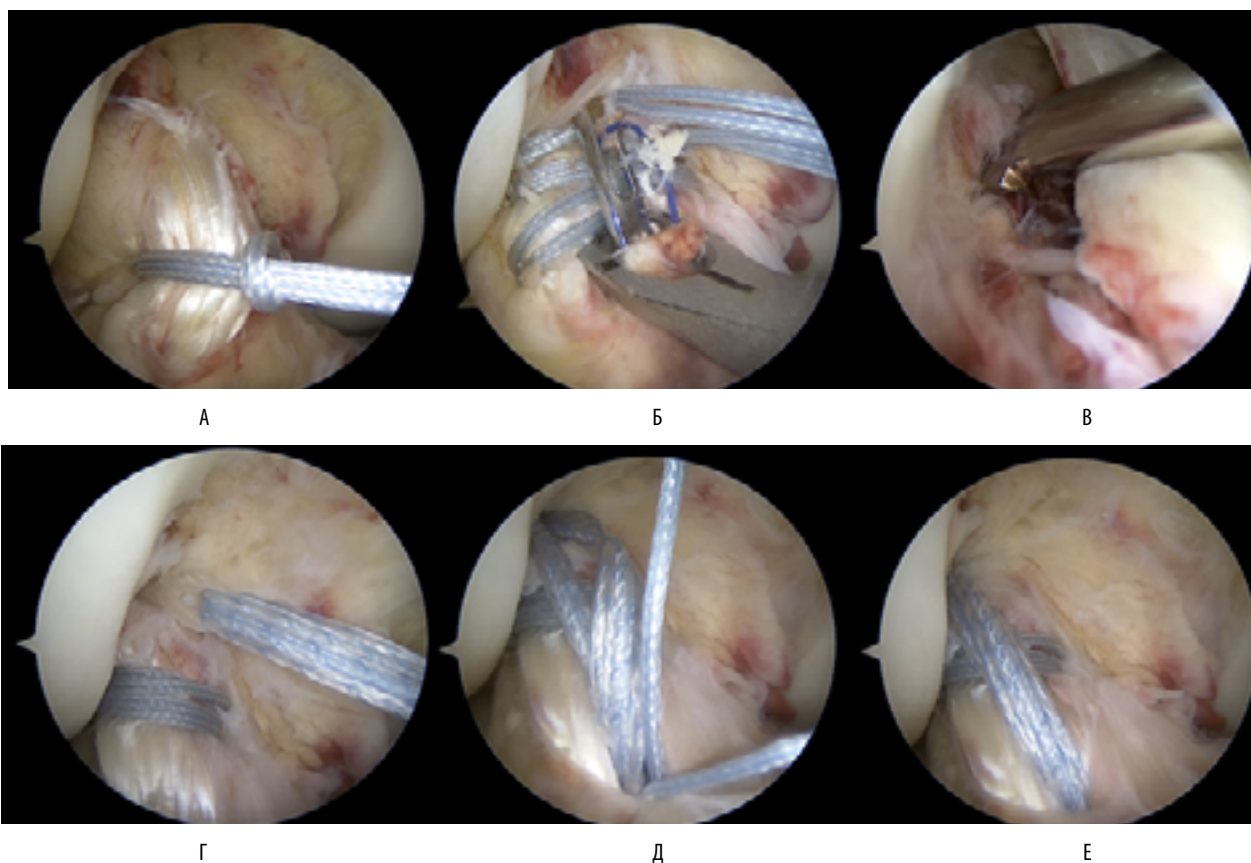


Рис.2. Этапы операции реинсерции ПКС с ее аугментацией:

- А – Прошитая культя ПКС с сформированной «удавкой»;
- Б – Формирование канала в большеберцовой кости;
- В – Формирование канала в бедренной кости через переднемедиальный порт;
- Г – Погружение аугмента в бедренный канал;
- Д – Погружение аугмента в большеберцовый канал;
- Е – Вид связки в момент фиксации дистального конца аугмента.

При неудовлетворительном качестве культы ПКС и невозможности выполнения первичного шва выполняли ее протезирование с помощью аутотрансплантата из сухожилия полусухожильной мышцы по стандартной методике all-inside [35]. Из переднемедиального доступа забирали сухожилие полусухожильной мышцы с помощью стриппера и готовили из него аутотрансплантат, помещенный с двух сторон в самозатягивающиеся петли, закрепленные на кортикальных пуговицах. С помощью направляющих

нитей в сформированные костные каналы в бедренной и большеберцовой костях вводили трансплантат, натягивали и фиксировали петлями.

Послеоперационная реабилитация.

Протокол реабилитации был одинаков для пациентов, перенесших как реинсерцию ПКС, так и её протезирование. В течение 7-10 дней ограничивали осевую нагрузку на оперированную

конечность с целью минимизации ранних осложнений, включающих послеоперационный отек и гемартроз. С этими же целями рекомендовали возвышенное положение конечности, а также в первые два дня – локальную гипотермию каждые 3 часа. Курс физиотерапии был направлен на восстановление контроля над четырехглавой мышцей бедра. Шарнирный ортез либо тугор использовали в течение 2-х недель, далее при нормальном контроле четырехглавой мышцы разрешали постепенное увеличение угла активного сгибания с полным отказом от ортеза по мере достижения 110-градусного сгибания. Пассивное сгибание по мере болезненности разрешали через 3-4 дня с момента операции. С 6 недели пациент приступал к стандартному протоколу реабилитации, включающему укрепление мышц сначала в «закрытой кинетической цепи», а затем и в «открытой кинетической цепи», упражнения на проприоцепцию и пр.

В рамках послеоперационного протокола все пациенты приходили на осмотры через 3, 6, 12 недель, 6 и 12 месяцев с момента операции. Кроме клинического осмотра проводили опрос. Пациенты сообщали о своих бытовых нагрузках: когда они вышли на работу, стали ходить без выраженного дискомфорта более 15 минут в день, описывали ощущения после отказа от шарнирного ортеза/тутора. В ходе контрольного осмотра через 1 год дополнительно пациенты оценивали возвращение к прежним спортивным нагрузкам и заполняли ортопедический опросник

KOOS. В случае если пациент не мог прийти на клинический осмотр, опрос проводили по телефону.

Статистическую обработку полученных данных выполняли при помощи программы Microsoft Excel 16.42 и калькуляторов сайта www.medstatistic.ru. Для проверки статистической значимости полученных данных использовали t-критерий Стьюдента, на основании которого находили p-значение. При $p > 0,05$ различия считали статистически незначимыми.

Результаты исследования и их обсуждение

При клинических осмотрах в послеоперационный период в обеих группах отсутствовали осложнения, связанные с несостоятельностью шва ПКС или её трансплантата, поэтому ни один из пациентов не был исключен из исследования.

Оценка сроков восстановления обеих групп пациентов показала немного лучшую положительную динамику у пациентов 1-й группы: возвращение к работе – в среднем раньше на 4,1 дня, отсутствие дискомфорта во время ходьбы более 15 минут в день – на 1,6 дня, отказ от ортеза (а значит, к этому времени активное сгибание в коленном суставе составляло как минимум 110°) – на 1,7 дня, и возвращение к бегу – на 6,4 дня. Однако, эти различия настолько минимальны, что не являются значимыми на только клинически, но и даже статистически – $p > 0,05$ по всем сравниваемым показателям (Таблица 2).

Таблица 2.

Сроки восстановления после операции (дней)

	1-я группа – первичное восстановление ПКС	2-я группа – аутопластика ПКС	p
Возвращение к работе	28,8 ± 10,2	32,9 ± 9,9	p = 0,22
Отсутствие дискомфорта при ходьбе более 15 минут в день	27,4 ± 10,4	29,0 ± 11,3	p = 0,66
Отказ от ортеза	29,9 ± 4,7	31,6 ± 7,9	p = 0,43
Бег	89,4 ± 12,6	95,8 ± 9,6	p = 0,09

Наши наблюдения показали, что у пациентов, перенесших шов ПКС, сроки реабилитации немного сокращаются. В 1-й группе 7 пациентов (35 %) вопреки рекомендациям приступили к бегу на 10-20 дней раньше разрешенного срока (90 дней) с последующими отличными функциональными результатами к 12 месяцу. Во 2-й группе пациентов таких нарушений не отмечено: только 3 пациента (15%) вернулись к бегу на 3-5 дней раньше рекомендованного срока (90 дней). Это вызвано не столько недисциплинированностью пациентов 1-й группы, сколько их хорошим самочувствием и ощущением уверенного мышечного контроля. Пациенты, перенесшие менее инвазивный шов передней крестообразной связки с отсутствием необходимости забора трансплантата и формирования широких костных каналов, ощущают свой коленный сустав более «нормальным». Очевидно, имеет смысл для случаев реинсерции ПКС пересмотреть протокол реабилитации в сторону сокращения сроков ограничений нагрузки, однако это требует проведения дополнительных исследований.

Анализ результатов хирургического лечения, проведенный по шкале KOOS через 12 месяцев, показал, что функциональное состояние коленного сустава у пациентов обеих групп находи-

лось практически в норме. В 1-й группе средний показатель оказался выше на 1,5 балла, что, однако, не является статистически значимым ($p = 0,47$).

Вместе с тем, через 12 месяцев с момента операции к прежним спортивным нагрузкам вернулись в 1-й группе 15 пациентов (75 %), а во 2-й группе – только 12 человек (60 %), то есть разница составила 15 %, что достаточно существенно. Эти данные несколько хуже, чем приводится в публикациях последних лет [13, 24, 36, 37], что можно объяснить небольшим сроком наблюдения. Оставшиеся пациенты продолжают реабилитационное лечение и также имеют потенциал к возвращению к привычным нагрузкам (Таблица 3).

Осложнения

Во 2-й группе у одного пациента в раннем послеоперационном периоде развился поверхностный некроз краев послеоперационной раны. У двух пациентов через 4 недели отмечено появление поверхностных лигатурных свищей. Эти осложнения были полностью купированы на фоне соответствующего лечения и не повлияли на сроки проведения реабилитационных

мероприятий. У одного пациента после начала занятий бегом (95-е сутки после операции) развился синовит коленного сустава, который купирован после периода покоя и краткосрочного приема нестероидных противовоспалительных препаратов, и больше не повторялся.

Таблица 3.

Показатели через 12 мес. после операции

		1-я группа – первичное восстановление ПКС	2-я группа – аутопластика ПКС
KOOS (баллы)		91,1 ± 6,3	89,6 ± 6,4
Способность выдерживать привычные спортивные нагрузки (кол-во пациентов)	Мужчины	10 (66,7%)	8 (66,7%)
	Женщины	5 (33,3%)	4 (33,3%)
	Всего	15 (75,0 %)	12 (60,0 %)

В 1-й группе у одного пациента через 3 месяца выявлено ограничение активного и пассивного сгибания в коленном суставе до 120°, консервативное лечение в последующие месяцы было неэффективно. По результатам МРТ через 8 месяцев выявлен рубцовый процесс в верхнем завороте, предложен артроскопический артролиз коленного сустава, от которого пациент отказался.

Вывод

Артроскопическая реинсерция передней крестообразной связки коленного сустава с ее дополнительной статической аутоментацией, выполненная в первые 6 недель после повреждения проксимального разрыва I и II типа по Sherman, имеет сопоставимые результаты в сравнении с протезированием ПКС аутоотрансплантатом ST, однако менее травматична, оставляет шансы на сохранение элементов проприоцепции и позволяет раньше вернуться к беговым нагрузкам в послеоперационном периоде.

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:

Романов Д.А., Кнеллер Л.О., Гаркави А.В., Дрогин А.Р., РЕИНСЕРЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ АГУМЕНТАЦИЕЙ В ОСТРЫХ СЛУЧАЯХ// Кафедра травматологии и ортопедии. №4. С.14-14. [Romanov D.A., Kneller L.O., Garkavi A.V., Drogina A.R., REINSERTION OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT OF THE KNEE WITH ADDITIONAL AUGMENTATION IN ACUTE CASES *Department of Traumatology and Orthopedics*. №4. pp.14-14]

Список литературы/ References

1. Mahapatra P., Horriat S., Anand B. S. Anterior cruciate ligament repair-past, present and future. *Journal of experimental orthopaedics*. 2018; 5 (1): S. 20. doi: 10.1186/s40634-018-0136-6.

2. Sherman M. F., Lieber L., Bonamo J. R., Podesta L., Reiter I. The long-term follow-up of primary anterior cruciate ligament repair: defining a rationale

for augmentation. *The American journal of sports medicine*. 1991; 19 (3): S. 243-255. doi: 10.1177/036354659101900307.

3. Strand T., Molster A., Hordvik M., Krukhaug Y. Long-term follow-up after primary repair of the anterior cruciate ligament: clinical and radiological evaluation 15–23 years postoperatively. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2005; 125 (4): S. 217-221. doi: 10.1007/s00402-004-0766-2.

4. Дубров В. Э. Хирургическая коррекция крестообразных и коллатеральных связок коленного сустава в остром периоде травмы (клинико-экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук. Московский государственный медико-стоматологический университет, Москва, 2003. [Dubrov V.E. Hirurgicheskaja korrekcija krestoobraznyh i kollateral'nyh svjazok kolennogo sustava v ostrom periode travmy (kliniko-jeksperimental'noe issledovanie). Diss. dokt. med. nauk [Surgical correction of the cruciate and collateral ligaments of the knee joint in acute trauma (clinical and experimental study). Dr. med. sci. diss.]. Moscow, 2003. 434 p. (in Russ.).]

5. Chambat P., Guier C., Sonnery-Cottet B., Fayard J. M., Thaumat M. The evolution of ACL reconstruction over the last fifty years. *International orthopaedics*. 2013; 37 (2): S. 181-186. doi: 10.1007/s00264-012-1759-3.

6. Повреждения передней крестообразной связки коленного сустава: диагностика, лечение, реабилитация / под ред. Г. Д. Лазишвили, А. В. Королева. - М.: «ИПК» Дом Книги», 2013. 370 с. [Lazishvili G.D., Korolev A.V., eds. [Injuries of the anterior cruciate ligament of the knee joint: diagnosis, treatment, rehabilitation] Moscow, IPK Dom Knigi Publ., 2013. 370 p. (in Russ.).]

7. Рикун О. В., Хомянец В. В., Федотов А. О. Современные тенденции в хирургическом лечении пациентов с разрывами передней крестообразной связки (обзор литературы) // *Травматология и ортопедия России*. 2017. Т. 23. №. 4. С. 134-145. doi: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-134-145. [Rikun O.V., Khominets V.V., Fedotov A.O. Modern tendencies in surgical treatment of patients with the anterior cruciate ligament ruptures (Review of the literature). *Travmatologiya i Ortopediya Rossii - Traumatology and Orthopedics of Russia*, 2017, vol. 23, no. 4, pp. 134-145 (In Russia). doi: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-134-145.]

8. Vaishya R., Agarwal A. K., Ingole S., Vijay V. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction: a review. *Cureus*. 2015; 7 (11). doi: 10.7759/cureus.378.

9. Tulloch S. J., Devitt B. M., Porter T., Hartwig T., Klemm H., Hookway S., Norsworthy C. J. Primary ACL reconstruction using the LARS device is associated with a high failure rate at minimum of 6-year follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019; 27 (11): S. 3626-3632. doi: 10.1007/s00167-019-05478-3.

10. Tulloch S. J., Devitt B. M., Norsworthy C. J., Mow C. Synovitis following anterior cruciate ligament reconstruction using the LARS device. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019; 27 (8): S. 2592-2598. doi: 10.1007/s00167-018-5280-0.

11. Bach B. R., Provencher M. ACL surgery: how to get it right the first time and what to do if it fails. NJ: SLACK Incorporated; 2010. 390 p.

12. Thomas N., Carmichael J. Failure in ACL reconstruction: etiology, treatment, and results. In *The Knee Joint*. Paris, Springer. 2012; S. 343-353. doi: 10.1007/978-2-287-99353-4_27.
13. Vermeijden H. D., van der List J. P., O'Brien R., DiFelice G. S. Return to sports following arthroscopic primary repair of the anterior cruciate ligament in the adult population. *The Kne*. 2020; 27 (3): S. 906-914. doi: 10.1016/j.knee.2020.04.001.
14. Van Der List J. P., DiFelice G. S. Range of motion and complications following primary repair versus reconstruction of the anterior cruciate ligament. *The Knee*. 2017; 24 (4): S. 798-807. doi: 10.1016/j.knee.2017.04.007.
15. Heusdens C. H. W., Hopper G. P., Dossche L., Roelant E., Mackay G. M. Anterior cruciate ligament repair with independent suture tape reinforcement: a case series with 2-year follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019; 27 (1): S. 60-67. doi: 10.1007/s00167-018-5239-1.
16. Jonkergouw A., van der List J. P., DiFelice G. S. Arthroscopic primary repair of proximal anterior cruciate ligament tears: outcomes of the first 56 consecutive patients and the role of additional internal bracing. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019; 27 (1): S. 21-28. doi: 10.1007/s00167-018-5338-z.
17. Kiapour A. M., Murray M. M. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone & joint research*. 2014; 3 (2): S. 20-31. doi: 10.1302/2046-3758.32.2000241.
18. Nwachukwu B. U., Patel B. H., Lu Y., Allen A. A., Williams III, R. J. Anterior cruciate ligament repair outcomes: an updated systematic review of recent literature. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2019; 35 (7): S. 2233-2247. doi: 10.1016/j.arthro.2019.04.005.
19. Лисицын М. П. Артроскопическая реконструкция повреждений передней крестообразной связки коленного сустава с использованием компьютерной навигации и перспективы ее морфо-функционального восстановления: дис. ... д-ра мед. наук. Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, 2012. [Lisitsyn M. P. Artroskopicheskaja rekonstrukcija povrezhdenij perednej krestoobraznoj svjazki kolennogo sustava s ispol'zovaniem komp'juternoj navigacii i perspektivy ee morfo-funkcional'nogo vosstanovlenija. Diss. dokt. med. nauk [Arthroscopic reconstruction of injuries of the anterior cruciate ligament of the knee joint using computer navigation and the prospects for its morpho-functional restoration. Dr. med. sci. diss.]. Moscow, 2012. 239 p. (in Russ.)]
20. Achtnich A., Herbst E., Forkel P., Metzclaff S., Sprenger F., Imhoff A., Petersen W. Acute proximal anterior cruciate ligament tears: outcomes after arthroscopic suture anchor repair versus anatomic single-bundle reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2016; 32 (2): S. 2562-2569. doi: 10.1016/j.arthro.2016.04.031.
21. Bigoni M., Gaddi D., Gorla M., Munegato D., Pungitore M., Piatti M., Turati M. Arthroscopic anterior cruciate ligament repair for proximal anterior cruciate ligament tears in skeletally immature patients: surgical technique and preliminary results. *The Knee*. 2017; 24 (1): S. 40-48. doi: 10.1016/j.knee.2016.09.017.
22. DiFelice G. S., van der List J. P. Clinical outcomes of arthroscopic primary repair of proximal anterior cruciate ligament tears are maintained at mid-term follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2018; 34 (4): S. 1085-1093. doi: 10.1016/j.arthro.2017.10.028.
23. DiFelice G. S., Villegas C., Taylor S. Anterior cruciate ligament preservation: early results of a novel arthroscopic technique for suture anchor primary anterior cruciate ligament repair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2015; 31 (11): S. 2162-2171. doi: 10.1016/j.arthro.2015.08.010.
24. Hoffmann C., Friederichs J., von Rüden C., Schaller C., Bühren V., Moessmer C. Primary single suture anchor re-fixation of anterior cruciate ligament proximal avulsion tears leads to good functional mid-term results: a preliminary study in 12 patients. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2017; 12 (1): S. 171. doi: 10.1186/s13018-017-0678-9.
25. Mukhopadhyay R., Shah N., Vakta R., Bhatt, J. ACL femoral avulsion repair using suture pull-out technique: a case series of thirteen patients. *Chinese Journal of Traumatology*. 2018; 21 (6): S. 352-355. doi: 10.1016/j.cjtee.2018.07.001.
26. Gagliardi A. G., Carry P. M., Parikh H. B., Traver J. L., Howell D. R., Albright, J. C. ACL repair with suture ligament augmentation is associated with a high failure rate among adolescent patients. *The American journal of sports medicine*. 2019; 47 (3): S. 560-566. doi: 10.1177/0363546518825255.
27. MacKay G., Anthony I. C., Jenkins P. J., Blyth M. Anterior cruciate ligament repair revisited. Preliminary results of primary repair with internal brace ligament augmentation: a case series. *Orthop Muscul Syst*. 2015; 4 (2): S. 1-5. doi: 10.4172/2161-0533.1000188.
28. Smith J. O., Yasen S. K., Palmer H. C., Lord B. R., Britton E. M., Wilson A. J. Pediatric ACL repair reinforced with temporary internal bracing. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2016; 24 (6): S. 1845-1851. doi: 10.1007/s00167-016-4150-x.
29. Ateschrang A., Ahmad S. S., Stöckle U., Schroeter S., Schenk W., Ahrend M. D. Recovery of ACL function after dynamic intraligamentary stabilization is resultant to restoration of ACL integrity and scar tissue formation. *Knee surgery, sports traumatology, and arthroscopy*. 2018; 26 (2): S. 589-595. doi: 10.1007/s00167-017-4656-x.
30. Ortmaier R., Fink C., Schobersberger W., Kindermann H., Leister I., Runer A., Mattiassich G. Return to sports after anterior cruciate ligament injury: a matched-pair analysis of repair with internal brace and reconstruction using hamstring or quadriceps tendons. *Sportverletzung. Sportschaden*; 2020. doi: 10.1055/a-1019-0949
31. Häberli J., Jaberg L., Bieri K., Eggl S., Henle P. Reinterventions after dynamic intraligamentary stabilization in primary anterior cruciate ligament repair. *The Knee*. 2018; 25 (2): S. 271-278. doi: 10.1016/j.knee.2018.01.003.
32. Henle P., Röder C., Perler G., Heitkemper S., Eggl S. Dynamic Intraligamentary Stabilization (DIS) for treatment of acute anterior cruciate ligament ruptures: case series experience of the first three years. *BMC musculoskeletal disorders*. 2015; 16 (1): S. 1-9. doi: 10.1186/s12891-015-0484-7.
33. Krismer A. M., Gousopoulos L., Kohl S., Ateschrang A., Kohlhof H., Ahmad S. S. Factors influencing the success of anterior cruciate ligament repair with dynamic intraligamentary stabilization. *Knee surgery, sports traumatology, and arthroscopy*. 2017; 25 (12), S. 3923-3928. doi: 10.1007/s00167-017-4445-6.
34. Meister M., Koch J., Amsler F., Arnold M. P., Hirschmann M. T. ACL suturing using dynamic intraligamentary stabilisation showing good clinical outcome but a high reoperation rate: a retrospective independent study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2018; 26 (2): S. 655-659. doi: 10.1007/s00167-017-4726-0.
35. Джонсон Д. Г., Амендола Д. Г., Барбер Ф. А. *Оперативная артроскопия в 2 томах*: пер. с англ. / под ред. С. В. Иванникова. М.: Изд-во Панфилова, 2016. Т. 2. 672 с. [Johnson D.G., Amendola A., Barber F.A. *Operative arthroscopy*. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2012. 1248 p. (Russ. ed.: Johnson D.G., Amendola A., Barber F.A. *Operativnaja artroskopija v 2 tomah*. Moscow. Izdatel'stvo Panfilova Publ., 2016. vol. 2. 672 p.]
36. Ardern C. L., Taylor N. F., Feller J. A., Webster K. E. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *British journal of sports medicine*. 2014; 48 (21): S. 1543-1552. doi: 10.1136/bjsports-2013-093398.
37. Ortmaier R., Fink C., Schobersberger W., Kindermann H., Leister I., Runer A., Mattiassich G. Return to sports after anterior cruciate ligament injury: a matched-pair analysis of repair with internal brace and reconstruction using hamstring or quadriceps tendons. *Sportverletzung. Sportschaden*; 2020. doi: 10.1055/a-1019-0949

Авторы

Гаркави Андрей Владимирович - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия

e-mail avgar22@yandex.ru

Дрогин Андрей Роальдович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия

e-mail a.drogin@yandex.ru

Кнеллер Лев Олегович – кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения ГБУЗ ГКБ №67 ДЗМ, Москва, 123423, Россия

e-mail okneller90@gmail.com

Романов Дмитрий Алексеевич – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия

e-mail dr.romanov67@mail.ru

Authors

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, Moscow, 119991, Russia

e-mail avgar22@yandex.ru

Drogin Andrey Roaldovich PhD, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery, Associate Professor, Moscow, 119991, Russia

e-mail a.drogin@yandex.ru

Kneller Lev Olegovich PhD, State-funded health institution of the city of Moscow City clinical hospital No. 67 (named after L.A. Vorokhobov), Trauma and orthopedic surgeon, Moscow, 123423, Russia

e-mail okneller90@gmail.com

Romanov Dmitriy Alekseevich I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Postgraduate at the Department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery, Moscow, 119991, Russia

e-mail dr.romanov67@mail.ru

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2020.4.22-28

УДК 617.581:61-77

© Хасанов Э.Р., Ахтямов И.Ф., Лапшина С.А., Гильмутдинов И.Ш., Волченко Д.В., 2020

ВЛИЯНИЕ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

ХАСАНОВ Э.Р.^{1,a}, АХТЯМОВ И.Ф.^{1,2,b}, ЛАПШИНА С.А.^{1,2,c}, ГИЛЬМУТДИНОВ И.Ш.^{1,2,d}, ВОЛЧЕНКО Д.В.^{3,e}

¹ ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 420012, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация.

² Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан», 420064, г. Казань, Российская Федерация.

³ ФГБУ Государственный научный центр Российской Федерации Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России, 123098, г. Москва, Российская Федерация

Резюме.

Ревматоидный артрит (РА) – широко распространённое аутоиммунное заболевание с эрозивно-деструктивными изменениями суставов, имеющее высокую частоту потери трудоспособности и инвалидизации. Вопрос эндопротезирования актуален для пациентов с РА, поскольку около трети из них спустя 10-15 лет заболевания нуждаются в анатомо-функциональной коррекции поражённых суставов.

Цель исследования: провести анализ эндопротезирований тазобедренных суставов у пациентов с РА на базе отделения ортопедии 2 ГАУЗ РКБ МЗ РТ в период с 2012 по 2019 гг., оценить эффективность лечения.

Материалы и методы. Проанализировано 54 артропластики тазобедренных суставов у 43 пациентов с РА. Периперационная терапия основного заболевания включала глюкокортикостероиды (ГКС), базисные противоревматические препараты.

Результаты. Спустя 3 месяца после операции отмечено снижение болевого синдрома, активности заболевания по DAS28, в большей степени в группах пациентов, получающих метотрексат в монотерапии или в сочетании с ГКС. Отмечено улучшение функциональной активности у всех пациентов.

Вывод. Несмотря на наличие сопутствующих осложнений и системности патологического процесса, правильно выполненное эндопротезирование крупных суставов и рациональный подбор терапии значительно улучшают качество жизни пациента.

Ключевые слова: эндопротезирование, тазобедренный сустав, ревматоидный артрит.

INFLUENCE OF PRIMARY HIP JOINT ARTHROPLASTY AND PERIOPERATIVE THERAPY FOR THE STATE OF PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

KHASANOV E.R.^{1,a}, AKHTIAMOV I.F.^{1,2,b}, LAPSHINA S.A.^{1,c}, GILMUTDINOV I.SH.^{1,2,d}, VOLCHENKO D.V.^{3,e}

¹ Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, 420012, Russian Federation.

² The State Autonomous Healthcare Institution "Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan", Kazan, 420064, Russian Federation.

³ Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency Russian Federation, Moscow, 123098, Russian Federation.

Summary.

Introduction.

Rheumatoid arthritis (RA) is a widespread autoimmune disease with erosive and destructive changes in the joints, with a high incidence of disability. About a third of patients with RA after 10-15 years of illness need arthroplasty (AP).

The aim of study. Analysis of hip joint arthroplasty for patients with rheumatoid arthritis based on the Department of Orthopedics 2 Republican clinical hospital (Kazan) from 2012 to 2019. Analysis of effectiveness of treatment.

Materials and methods. We analyzed 54 hip joint arthroplasty for 43 patients with RA. Arthritis therapy included glucocorticosteroids (GCS), basic antirheumatic drugs.

Results. 3 months after AP, we noted a decrease in pain, disease activity according to DAS28, more often in groups of patients who received methotrexate in monotherapy or in combination with corticosteroids. After AP, patients had an improvement in physical health, emotional well-being, and social functioning.

^a E-mail: haselik1@mail.ru

^b E-mail: yalta60@mail.ru

^c E-mail: svetlanalapshina@mail.ru

^d E-mail: kostolom52@yandex.ru

^e E-mail: den4099@yandex.ru

Discussion. Correctly performed replacement arthroplasty, rational selection of therapy, and correctly selected therapy improve the patient's quality of life.

Keywords: arthroplasty, hip joint, rheumatoid arthritis.

Введение

Ревматоидный артрит (РА) – хроническое системное воспалительное заболевание суставов аутоиммунной природы с неустановленной этиологией. Прогрессирование патологии напрямую связано с деструкцией костной и хрящевой тканей. По разным статистическим данным РА страдают от 0,6% до 2,5% людей во всём мире [1-3]. В Российской Федерации по официальной статистике зарегистрировано около 300 тысяч пациентов (0,2%), страдающих данной нозологией [4]. Однако согласно эпидемиологическим исследованиям 2018 года истинная распространённость РА превысила официальные показатели в 2,5 раза [5]. Такое несоответствие данных можно объяснить недостаточным диагностическим охватом, поздним обращением самих пациентов, отсутствием соответствующих знаний смежных у специалистов, включая врачей первичного звена [2,5,6]. В свою очередь поздняя диагностика РА в развернутую стадию и отсутствие своевременно начатой активной терапии уже в первые 5 лет от дебюта заболевания могут привести к инвалидизации пациента. Известно, что поздняя диагностика РА ведёт к потере трудоспособности у 90% пациентов и к инвалидизации у 30-35% [5]. Детальное раскрытие, показывает, что в первые 5 лет заболевания около половины пациентов получают инвалидность, в первые 10 лет – 2/3 больных. Всего 5-6% пациентов имеют благоприятный прогноз и стойкую ремиссию [2]. Средний возраст заболеваемости приходится на 40-55 лет, совпадая с самым активным периодом трудовой деятельности [2]. Женщины чаще мужчин подвержены данной патологии, однако они реже задействованы в тяжёлых видах трудовой деятельности, что позволяет им дольше сохранять трудоспособность. Из ряда отечественных исследований известно, что женщины прекращают трудовую деятельность на 4-5 лет раньше наступления пенсионного возраста, в то время как мужчины раньше на 9-10 лет [7,8].

Для государства помимо потери трудоспособности и раннего выхода на пенсию социальная значимость патологии выражена в финансировании амбулаторного, стационарного, в том числе высокоспециализированного оперативного лечения. Пациенты с РА чаще других обращаются к врачу, чаще нуждаются в госпитализации, в дорогостоящих диагностических и лечебных услугах [9,10].

Несмотря на то, что для РА характерно поражение мелких суставов, в поздних стадиях и быстро текущих вариантах заболевания часто поражаются крупные нагрузочные суставы – тазобедренные и коленные [10-12]. Развитие вторичного остеоартроза крупных суставов с нарушением функции нижних конечностей значительно ограничивает физическую активность пациентов, определяя необходимость тотального эндопротезирования (ЭП) суставов. По оценкам исследователей через 10 лет от начала заболевания порядка 30-35% пациентов нуждаются в радикальном оперативном лечении, в число которых входит и заместительная артропластика крупных суставов нижних конечностей [10]. Таким образом, вопрос оперативного лечения,

послеоперационного ведения пациентов с РА после ЭП является актуальным и обсуждаемым среди ортопедов, решение которого заключается в совместной рациональной работе хирургов с ревматологами.

Оперативное лечение пациентов данной группы требует особого подхода, заключающегося в скоординированной периоперационной базовой терапии и специфическом обращении с костными и мягкими тканями. Структура послеоперационных осложнений отражена в объемной выборке в исследовании Храмова А.Э. и соавт. [13]. В данной работе рассмотрено 2142 клинических случая ЭП у пациентов с РА. Согласно результатам исследования, при замене тазобедренного сустава число пери-протезных переломов достигло 3,48%, а местные реакции в виде поверхностных и глубоких нагноений – 7,22%. Авторы утверждают, что при РА риск возникновения инфекционных осложнений выше по сравнению с другими ревматическими заболеваниями и во многом связывают это с патогенезом заболевания и с применением глюкокортикостероидной (ГКС) терапии [13,14].

В работе Ахтямова И.Ф. и соавт. (2015 г.) отражено мнение о прямом влиянии периоперационного приёма ГКС на увеличение частоты послеоперационных осложнений в виде тромбоза глубоких вен и инфицирования мягких тканей [15]. Согласно рекомендациям авторов, предлагается минимизировать дозу ГКС в периоперационном периоде (преднизолон менее 10 мг в сутки или его эквивалент), а использование высоких доз исключить [16-18]. Длительное использование высоких доз ГКС при РА может приводить к саркопении у пациентов, что затрудняет реабилитацию пациентов [19].

С другой стороны, в исследованиях подчёркивается положительная динамика периоперационного периода на фоне терапии базисными противовоспалительными препаратами (БПВП): метотрексатом, лефлуномидом и сульфасалазином [15-17, 20-22]. На сегодняшний день большинство работ, подтверждает целесообразность использования непрерывной схемы их приема, показано не только отсутствие увеличения риска инфекционных постоперационных осложнений, но и снижение активности РА после проведения ЭП [16,17,20].

Совместное ведение пациентов ортопедом и ревматологом может улучшить отдаленные исходы операций. Вместе с тем, остаются без ответа вопросы относительно особенностей техники замены сустава пациентам с РА, реабилитации столь сложной группы пациентов, что требует дальнейшего изучения.

Цель исследования – провести анализ результатов тотальной замены тазобедренного сустава у пациентов с РА на базе отделения ортопедии 2 ГАУЗ РКБ МЗ РТ в период с 2012 по 2019 гг.

Материалы и методы. В ходе исследования проведена оценка 54 случаев ЭП тазобедренного сустава 43 пациентам с РА за период с 2012 по 2019 гг. В каждом конкретном случае осуществлен анализ первичной медицинской документации, рекомендаций врача-ревматолога, первичный осмотр, протоколы операций, выписки из стационара. Оценка эффективности проведённого лечения также проводилась спустя три месяца

после операции, что соответствовало контрольному посещению врача-ревматолога и врача-ортопеда.

Критериями включения в исследование было наличие патологии тазобедренного сустава, требующее проведения артропластики, у пациентов с достоверным РА (критерии ACR, 2010) 18 лет и старше.

Первоначально замена одного тазобедренного сустава проведена 34 женщинам (79,1%) и 9 мужчинам (20,9%), в дальнейшем 11 пациентов (8 женщин и трое мужчин) поступали повторно на артропластику второго тазобедренного сустава.

Средний возраст пациентов был равен $55 \pm 0,6$ лет. Возрастная структура представлена следующим образом: до 20 лет – 1 (2,3%), 21-40 лет – 4 (9,3%), 41-60 лет – 16 (37,2%), старше 61 года – 22 (51,2%) пациента.

Среди пациентов, кому проводилось первое ЭП тазобедренного сустава серопозитивность по ревматоидному фактору выявлена у 28 пациентов (65,1%). Активность РА (DAS 28) была высокой у 32,6%, умеренной – 58,1%, низкой – 2,3%, неактивное заболевание – у 7% человек. В исследуемой группе преобладали пациенты с поздними рентгенологическими стадиями (3-4 по Штейнброкеру) индексного заболевания. Подробнее структура параметров РА пациентов отражена в Таблице 1.

Таблица 1

Параметры ревматоидного артрита по группам

Критерий		Количество пациентов (n=43)
Серопозитивность	РФ (+)	28 (65,1%)
	РФ (-)	15 (34,9%)
Степень активности по DAS28	Ремиссия <2,6	3 (7%)
	Низкая 2,6-3,2	1 (2,3%)
	Умеренная 3,2-5,1	25 (58,1%)
	Высокая >5,1	14 (32,6%)
Рентген-стадия по Штейнброкеру	I	1 (2,4%)
	II	5 (11,6%)
	III	20 (46,5%)
	IV	17 (39,5%)
Функциональный класс	I	3 (7%)
	II	16 (37,2%)
	III	23 (53,5%)
	IV	1 (2,4%)

РФ – ревматоидный фактор, DAS 28 - Disease Activity Score of 28 joints

Среди проявлений и осложнений основного заболевания были отмечены вторичный остеартроз – 32 случая (74,4%), вторичный остеопороз – 7 (16,3%), анемия – 10 (23,2%), ревматоидные узелки – 7 (16,3%), патология почек – 6 (13,9%), поражение миокарда – 3 (7,0%), амиотрофия – 4 (9,3%), синдром Шегрена – 4 (9,3%). Сопутствующие заболевания были представлены артериальной гипертензией у 15 (34,9%) и сахарным диабетом у 4 (9,3%) пациентов.

Показанием к операции явились вторичные изменения крупных суставов, классифицируемые как остеартроз. Согласно классификации Келлгрена-Лоуренса степень поражения тазобедренного сустава распределялась следующим образом: II – 1 случай (1,9%), III – 29 случаев (53,7%), IV – 24 случая (44,4%).

Исходя из методик периоперационной терапии, все клинические случаи подразделили на три основные группы: монотерапия ГКС, монотерапия базисными противовоспалительными (БПВП) препаратами (антиметаболиты или сульфаниламиды) и комплексная терапия препаратами обеих групп.

Стоит отметить, что в группе монотерапии ГКС преобладавало число пациентов, принимавших преднизолон (18,6% от общего числа пациентов (n=43)) или метилпреднизолон (16,3%), а в группе БПВП значительно выше было число пациентов, принимавших метотрексат (32,6%). В группе комплексной терапии большинство пациентов применяли ГКС в сочетании с метотрексатом (25,6%).

В монотерапии ГКС в зависимости от тяжести основного системного заболевания дозировка преднизолона варьировалась от 1 до 10 мг, метилпреднизолона от 4 до 8 мг, дексаметазона была равна 7,25 мг. Средние дозы метотрексата были 7,5-15 мг, лефлуномида – 20 мг, сульфасалазина – 2000 мг.

Помимо базисного лечения пациенты получали нестероидные противовоспалительные препараты, а также антикоагулянтную комплексную терапию: нефракционированным гепарином, дабигатраном этексилатом (62,8%), ривароксабаном (20,9%) или с эноксапаринатом натрия (16,3%).

Доля пациентов с РА составила 5,12% (54 операции из 1054) первичных ТЭТС, проведенных в клинике.

Тактика оперативного лечения была стандартной. В 94,4% (51 из 54) операций использовалась бесцементная фиксация, а в остальных случаях фиксация компонентов эндопротеза проведена костным цементом.

Средняя продолжительность операций составила $64 \pm 0,4$ мин. Объем кровопотери в среднем составлял $241 \pm 1,0$ мл.

Эритроцитарную массу переливали в виду наличия тяжелой постгеморрагической анемии в двух случаях (3,7%); свежезамороженную плазму с целью коррекции плазменно-коагуляционного гемостаза при кровопотере до 500 мл было решено перелить в 4 случаях (7,4%).

Среди осложнений отмечено 2 случая поверхностного инфицирования раны (3,7%), 2 случая тромбоза глубоких вен нижних конечностей (3,7%). По поводу данных осложнений были проведены стандартные лечебные мероприятия, которые позволили купировать патологический процесс непосредственно в клинике.

Оценка результатов артропластики и периоперационной терапии проводилась исходя из жалоб пациентов, наличия послеоперационных осложнений, болевого синдрома, ограничений подвижности оперированного сустава и оценки качества жизни согласно анкете MOS SF-36 (medical outcomes study – short form № 36).

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка,

систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2013. Статистический анализ проводился с использованием программы STATISTICA 10.0 (разработчик – StatSoft.Inc). Эффект лечения был оценён с помощью непараметрических методов (t-критерий Стьюдента, G-критерий знаков и Q-критерий Кохрена) по изменению параметров каждого признака. Критическим уровнем статистической значимости принимался 0,05.

Результаты и обсуждение. Стоит отметить, что 11,6% пациентам ЭП проведено в возрасте до 40 лет и было связано с высокоактивным, быстро развивающимся патологическим процессом. К примеру, самым молодым прооперированным пациентом была девушка 19 лет с ювенильным дебютом РА средней степени активности (DAS28 – 4,32) анкилозами суставов кистей и стоп, вторичным артрозом плечевых, лучезапястных, тазобедренных, коленных и голеностопных суставов. Необходимость в заместительной артропластике левого тазобедренного сустава была подчеркнута наличием асептического некроза головки бедренной кости, контрактуры и болевого синдрома в данном суставе 7 баллов по визуально-аналоговой шкале. Спустя год данной пациентке в виду поздней стадии патологического процесса был прооперирован и правый тазобедренный сустав.

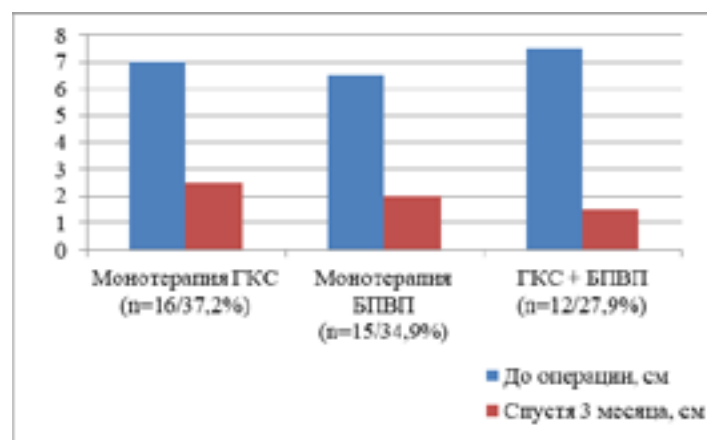
В свою очередь, самым пожилым пациентом была 81-летняя женщина с серонегативным РА средней степенью активности и с рентген-стадией III. Пациентке после ТЭТС в виду пожилого возраста и послеоперационной коагулопатии было перелито 500,0 мл свежзамороженной плазмы. В обоих клинических случаях иные послеоперационные осложнения отмечены не были, обе пациентки отметили значимое снижение болевого синдрома, увеличение объёма возможных движений в суставе.

Анализ наблюдений результатов терапии спустя 3 месяца показал снижение активности заболевания по DAS28 до показателей ремиссии или умеренных значений ($p < 0,05$) с первоначального значения $4,6 \pm 1,5$ до $2,8 \pm 1,2$. Что вполне объяснимо, поскольку синовиальная оболочка при РА продуцирует множество цитокинов и хемокинов, вызывающих деструкцию суставного хряща, и воспалительный субстрат внутри сустава является источником высокой активности основного заболевания, соответственно, замена крупного сустава может снизить активность РА [4].

Существенное влияние на активность отмечено в группах приёма ГКС ($1,8 \pm 0,8$), метотрексата ($2,4 \pm 1,0$) и сочетании ГКС совместно с метотрексатом ($1,2 \pm 0,6$). Также в результатах отмечено снижение болевого синдрома в каждой из групп. Однако наиболее эффективное влияние отмечено в группе сочетанного применения ГКС и метотрексата (до операции – $7,4 \pm 1,4$, спустя 3 месяца после операции на фоне терапии – $1,4 \pm 1,0$). Показатели средних значений болевого синдрома отражены в Схеме 1. Положительная динамика объёма движений отмечена в группах монотерапии БПВП (метотрексатом) и комплексной терапии БПВП с ГКС, что отражено в Таблице 2.

Схема 1.

Динамика средних значений болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале согласно распределению на группы по виду терапии.



ГКС – глюкокортикостероиды, БПВП – базисные противовоспалительные препараты

Таблица 2.

Динамика угломерии у пациентов с РА после ТЭТС

Группы	Движения	До операции, °	1 месяц после операции, °	p
Монотерапия ГКС (n=16)	Отведение	25±10	35±10	p<0,05
	Сгибание	100±20	80±10	
	Разгибание	160±10	170±5	
Монотерапия БПВП (n=15)	Отведение	30±10	40±5	p<0,05
	Сгибание	90±15	90±15	
	Разгибание	160±15	180±5	
ГКС+БПВП (n=12)	Отведение	30±10	40±10	p<0,05
	Сгибание	110±15	80±15	
	Разгибание	170±15	180±5	

РА – ревматоидный артрит, ТЭТС – тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, ГКС – глюкокортикостероиды, БПВП – базисные противовоспалительные препараты

Исходя из статистических данных пациенты, которые до операции принимали в качестве монотерапии ГКС в течение длительного времени и/или в дозе более 10 мг в пересчёте на преднизолон чаще других пациентов имели вторичный остеопороз (77,7% - 7 случаев из 9) и патологию мочевыделительной системы (83,3% - 5 случаев из 6). Все 4 случая сахарного диабета имелись у пациентов, которые принимали ГКС в моно- или в комплексной терапии, что подтверждает факт возникновения гипергликемии на фоне их приёма [24].

Нежелательные явления в виде местных послеоперационных осложнений (2 тромбоза глубоких вен и 2 случая инфицирования раны) также возникли у пациентов длительно применявших ГКС, что демонстрирует эффект нарушения гемодинамики гормональными препаратами.

Особенности оперативного лечения у пациентов данной группы заключались в сохранном и осторожном отношении к костным тканям и возможной синовэктомии патологически изменённых структур. В 22 случаях (40,7%) вмешательств имелись локальные остеопоротические протрузии, требовавшие костной пластики дна вертлужной впадины аутокрошкой, взятой из головки бедренной кости.

В 8 случаях (14,8%) в виду нехватки костных масс, возникал риск недопокрытия тазового компонента, что требовало укрепления его винтами. Мы склонялись к использованию бесцементной фиксации компонентов (94,4%), что связано с большой вероятностью асептической нестабильности цементных эндопротезов при их длительном использовании. Доказано, что при цементной фиксации продукты механического износа компонентов и разрушения цементной мантии приводят к образованию мельчайших частиц (1-12 мкм) полиметилметакрилата. Данные частицы приводят к усилению продукции факторов некроза опухолей макрофагами и к активации остеокластов на границе с костной тканью, что и способствует нестабильности компонентов [23]. Во многих случаях ортопеды избегают использования цементной фиксации в связи со сложностью тяжести удаления цемента на ревизионных операциях. В трёх описанных случаях использование цементной фиксации было оправдано возрастом пациентов (>70 лет), наличием выраженного остеопороза и снижением кортикального индекса.

Все возникшие местные осложнения были устранены на послеоперационном этапе стационарного лечения.

Анкетирование по программе MOS SF-36 проводилось до операции и спустя 3 месяца после неё. Согласно результатам, оценка физического здоровья возросла во всех группах с 10-30% до 80-90%, эмоциональное благополучие с 15-25% до 75-90%, социальное функционирование с 45-60% до 80-95%, отсутствие болевого синдрома с 5-20% до 75-90%, общее состояние с 35-45% до 90-95%.

Выводы.

1. Заместительная артропластика тазобедренного сустава может считаться обоснованным и эффективным методом купирования боли, улучшения функции нижних конечностей и эмоционального благополучия пациентов с ревматоидным артритом непосредственно после начального этапа реабилитации.

2. Наилучший эффект в отношении снижения болевого синдрома отмечается в группах, продолжающих терапию БПВП (метотрексатом) в монотерапии и при его сочетании с ГКС в пересчёте на преднизолон в дозе не более 7,5 мг/сут. Однако длительный прием ГКС и их высокие дозировки вызывает серьёзные осложнения, затрудняющие ЭП суставов и послеоперационное ведение пациентов.

3. В виду плановости операции наилучшим вариантом является рациональный подбор терапии в предоперационный период.

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы/References:

- 1) World Health Organization. World Health Statistics 2020: Annex 2. 2020. Available from: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2020/EN_WHS_2020_Annex2.pdf?ua=1
- 2) Зинчук И.Ю., Амирджанова В.Н. Социальное бремя ревматоидного артрита. *Научно-практическая ревматология*. 2014. 52(3). С. 331–335. [Zinchuk I. Yu., Amirjanova V.N. The social burden of rheumatoid arthritis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Scientific and practical rheumatology*. 2014.52 (3). S. 331–335. (in Russ.).]
- 3) Smolen J.S., Aletaha D., McInnes I.B. *Rheumatoid arthritis*. *Lancet* 2016. [http://dx.doi.org/10.1016/S1406-6736\(16\)30173-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1406-6736(16)30173-7)
- 4) Насонов Е.Л., Каратеев Д.Е., Балабанова Р.М. Ревматоидный артрит. В кн.: *Ревматология. Национальное руководство*. Под ред. Е.Л. Насонова, В.А. Насоновой. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2008. 290–331. [Nasonov E.L., Karateev D.E., Balabanova R.M. *Revmatoidnyy artrit. Rheumatoid arthritis*. In the book: *Rheumatology. National leadership*. Edited by E.L. Nasonova, V.A. Nasonova. Moskva: GEOTAR-Media. 2008.290–331. (in Russ.).]
- 5) Галушко Е.А., Насонов Е.Л. Распространённость ревматических заболеваний в России. *Альманах клинической медицины*. 2018;46(1):32–39. [Galushko E.A., Nasonov E.L. The prevalence of rheumatic diseases in Russia. *Al'manakh klinicheskoy meditsiny. – Almanac of clinical medicine*. 2018; 46 (1): 32–39. (in Russ.).] <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2018-46-1-32-39>.
- 6) Балабанова Р.М., Эрдес Ш.Ф. Динамика распространённости ревматических заболеваний, входящих в XIII класс МКБ-10, в популяции взрослого населения Российской Федерации за 2000-2010 гг. *Научно-практическая ревматология*. 2012;50(3):10-12. [Balabanova R.M., Erdes S.F. The dynamics of the prevalence of rheumatic diseases included in the XIII class of ICD-10 in the adult population of the Russian Federation for 2000-2010]. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Scientific and practical rheumatology*. 2012; 50 (3): 10-12. (in Russ.).] <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2012-702>
- 7) Вакуленко О.Ю., Кричевская О.А., Горячев Д.В., Эрдес Ш.Ф. Взаимосвязь клинических характеристик ревматоидного артрита с трудоспособностью и производительностью труда. *Научно-практическая ревматология*. 2012; 50 (3): 60-67. [Vakulenko O.Yu., Krichevskaya O.A., Goryachev D.V. et al. The relationship of the clinical characteristics of rheumatoid arthritis with disability and labor productivity. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Scientific and practical rheumatology*. 2012; 50 (3): 60-67. (in Russ.).] <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2012-711>
- 8) Вакуленко О.Ю., Горячев Д.В., Кричевская О.А., Эрдес Ш.Ф. Оценка снижения производительности труда у больных ревматоидным артритом. *Научно-практическая ревматология*. 2013; 51 (6): 671-679. [Vakulenko O.Yu., Goryachev D.V., Krichevskaya O.A., Erdes Sh.F. Evaluation of a decrease in labor productivity in patients with rheumatoid arthritis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Scientific and practical rheumatology*. 2013; 51 (6): 671-679. (in Russ.).] <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2013-671-9>
- 9) Da Silva E., Doran M.F., Crowson C.S. et al. Declining use of orthopedic surgery in patients with rheumatoid arthritis? Results of a long-term, population-based assessment. *Arthritis and rheumatism*. 2003;49(2):216-20. <https://doi.org/10.1002/art.10998>
- 10) F. Girard, F. Guillemin, J. L. Novella et al. Health-care use by rheumatoid arthritis patients compared with non-arthritis subjects. *Rheumatology*. 2002; 41(2): 167–175. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/41.2.167>
- 11) Савенкова Н.А., Амирджанова В.Н., Макаров С.А. и соавт. Улучшает ли эндопротезирование крупных суставов качество жизни больных ревматоидным артритом? *Научно-практическая ревматология*. 2011; 49 (1): 69-74. [Savenkova N.A., Amirjanova V.N., Makarov S.A. et al. Does large joint arthroplasty improve the quality of life of patients with rheumatoid arthritis? *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Scientific and practical rheumatology*. 2011; 49 (1): 69-74. (in Russ.).] <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2011-871>

12) Ахтямов И.Ф., Лапшина С.А., Гимадеева А.М. и соавт. Клинико-функциональная эффективность радикальных вмешательств у пациентов с высокой активностью ревматоидного артрита. *Травматология и ортопедия*. 2016; 11(3): 440-443. [Akhtiamov I.F., Lapshina S.A., Gimadeeva A.M. et al. Clinical and functional effectiveness of radical interventions in patients with high activity of rheumatoid arthritis]. *Travmatologiya i ortopediya. – Traumatology and orthopedics*. 2016; 11 (3): 440-443. (in Russ.)). <https://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11099>

13) Храмов А.Э., Макаров М.А., Макаров С.А. и соавт. Местные осложнения эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов у пациентов с ревматоидным артритом и остеоартритом. *Научно-практическая ревматология*. 2017;55(5):549-554. [Hramov A.E., Makarov M.A., Makarov S.A. et al. Local complications of hip and knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Scientific and practical rheumatology*. 2017; 55 (5): 549-554. (in Russ.)). <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2017-549-554>

14) Schrama J.C., Espehaug B., Hallan G. et al. Risk of revision for infection in primary total hip and knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis compared with osteoarthritis: a prospective, population-based study on 108,786 hip and knee joint arthroplasties from the Norwegian Arthroplasty Register. [Comparative Study]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010 Apr;62(4):473-479. <https://doi.org/10.1002/acr.20036>

15) Ахтямов И.Ф., Лапшина С.А., Гильмутдинов И.Ш. и соавт. Влияние терапии ревматоидного артрита на результаты артропластики крупных суставов (предварительное сообщение). *Травматология и ортопедия России*. 2015; (1): 51-57. [Akhtiamov I.F., Lapshina S.A., Gilmutdinov I.Sh., Myasoutova L.I. The effect of rheumatoid arthritis therapy on the results of arthroplasty of large joints (preliminary report). *Travmatologiya i ortopediya. – Traumatology and orthopedics*. 2015; (1): 51-57. (in Russ.)). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2015-0-1-52-59>

16) Bissar L., Almoallim H., Albazli K. et al. Perioperative Management of Patients with Rheumatic Diseases. *Open Rheumatology J*. 2013; 7: 42–50. doi: 10.2174/1874312901307010042

17) Franco A.S., Iuamoto L.R., Pereira R.M. Perioperative management of drugs commonly used in patients with rheumatic diseases: a review. *Clinics*. 2017;72(6):386-390

18) Doi K., Ito H., Tomizawa T. et al. Oral steroid decreases the progression of joint destruction of large joints in the lower extremities in rheumatoid arthritis. *Medicine* 2019; 98:47(e17968).

19) Yamada Y., Tada M., Mandai K. et al. Glucocorticoid use is an independent risk factor for developing sarcopenia in patients with rheumatoid arthritis: from the SHIKARA study. *Clinical rheumatology*. 2020 Jan 14. doi: 10.1007/s10067-020-04929-4.

20) Gualtierotti R., Parisi M., Ingegnoli F. Perioperative Management of Patients with Inflammatory Rheumatic Diseases Undergoing Major Orthopaedic Surgery: A Practical Overview. *Adv. Therapy*. 2018; 35:439–456

21) Насонов Е.Л. Фармакотерапия ревматоидного артрита: российские и международные рекомендации. *Научно-практическая ревматология*. 2016;54(5):557-571. [Nasonov E.L. Pharmacotherapy of rheumatoid arthritis: Russian and international recommendations. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Scientific and practical rheumatology*. 2016; 54 (5): 557-571. (in Russ.)). <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2016-557-571>

22) Насонов Е.Л. Метотрексат при ревматоидном артрите – 2015: новые факты и идеи. *Научно-практическая ревматология*. 2015; 53(5s): 64-76. [Nasonov E.L. Methotrexate for rheumatoid arthritis - 2015: new facts and ideas. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Scientific and practical rheumatology*. 2015; 53 (5s): 64-76. (in Russ.)). <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2015-64-76>

23) Федосеев А.В., Литвинов А.А., Чекушин А.А. и соавт. Проблемы цементной фиксации компонентов при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава у больных с переломами шейки бедренной кости (обзор литературы). *Российский медико-биологический вестник*

им. академика И.П. Павлова. 2015. [Fedoseev A.V., Litvinov A.A., Chekushin A.A. et al. Problems of cement fixation of components during primary hip replacement in patients with fractures of the femoral neck (literature review). *Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik im. akademika I.P. Pavlova. – Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlova*. 2015 (in Russ.)).

24) Селимов А.Ю., Елисеева Л.Н., Куринная В.П. и соавт. Нарушения обмена глюкозы у пациентов, принимающих глюкокортикостероиды: особенности клинических проявлений и коррекции. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2019; 26 (1): 209-218. [Selimov A.Yu., Eliseeva L.N., Kurinnaya V.P. et al. Disorders of glucose metabolism in patients taking glucocorticosteroids: features of clinical manifestations and correction. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik. – Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2019; 26 (1): 209-218. (in Russ.))

Авторы

Хасанов Эльдар Равилевич – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, ул. Бутлерова, д.49, г. Казань, Российская Федерация.

Ахтямов Ильдар Фуатович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, ул. Бутлерова, д.49, г. Казань, Российская Федерация; куратор отделения ортопедии №2 ГАУЗ Республиканской клинической больницы Министерства здравоохранения Республики Татарстан, 420064, Оренбургский тракт, д.138, г. Казань, Российская Федерация.

Лапшина Светлана Анатольевна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, ул. Бутлерова, д.49, г. Казань, Российская Федерация.

Гильмутдинов Ильдар Шавкатович – заочный аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, ул. Бутлерова, д.49, г. Казань, Российская Федерация; врач травматолог-ортопед отделения ортопедии №2 ГАУЗ Республиканской клинической больницы Министерства здравоохранения Республики Татарстан, 420064, Оренбургский тракт, д.138, г. Казань, Российская Федерация.

Волченко Денис Вячеславович – кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед Государственного научного центра Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва, 123098, Российская Федерация.

Authors

Khasanov Eldar Ravilevich – postgraduate of the Department of traumatology, orthopedics and surgery of extreme conditions, Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russian Federation, 420012, Butlerova st., 49, Kazan, Russian Federation.

Akhtiamov Ildar Fuatovich – Dr. Sci. (Med.), professor, Head of Department of traumatology, orthopedics and surgery of extreme conditions, Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russian Federation, 420012, Butlerova st., 49, Kazan, Russian Federation; curator of the Department of Orthopedics 2 Republican Clinical Hospital of the

Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, 420064, Orenburg tract, 138, Kazan, Russian Federation.

Lapshina Svetlana Anatolievna – Cand. Sci. (Med.), docent of the Department of hospital therapy, Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russian Federation, 420012, Butlerova st., 49, Kazan, Russian Federation.

Gilmutdinov Ildar Shavkatovich – postgraduate of the Department of traumatology, orthopedics and surgery of extreme conditions, Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russian Federation, 420012, Butlerova st., 49, Kazan, Russian Federation; orthopedist of the Department of Orthopedics 2 Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, 420064, Orenburg tract, 138, Kazan, Russian Federation.

Volchenko Denis Vyacheslavovich – Cand. Sci. (Med.), orthopedist of Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency Russian Federation, Moscow, Russian Federation.

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2020.4.29-36

УДК 617.3

© Бовкис Г.Ю., Куляба Т.А., Корнилов Н.Н., 2020

ВОССТАНОВЛЕНИЕ УРОВНЯ СУСТАВНОЙ ЛИНИИ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

БОВКИС Г.Ю.^{1,a}, КУЛЯБА Т.А.^{1,b}, КОРНИЛОВ Н.Н.^{1,2,c}¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени П.П. Вредена» Минздрава России Ул. Акад. Байкова, д. 8, 195427, Санкт-Петербург, Россия² ГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России Ул. Кирочная, д. 41, 191015, Санкт-Петербург, Россия

Реферат

Эндопротезирование становится наиболее эффективным и распространенным методом лечения терминальных стадий остеоартроза и других дегенеративных заболеваний коленного сустава. Одним из основных моментов при артропластике коленного сустава является восстановление нормального уровня суставной линии и заднего офсета бедренной кости. Для клинического использования предложен ряд способов определения желательного уровня суставной линии, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками. В данной статье проводится обзор вышеупомянутых способов, анализируются механизм и последствия изменения уровня суставной линии. Основываясь на полученных в анализируемых статьях данных исследований, сформированы практические рекомендации для хирурга, в которых отмечаются основные моменты, которым необходимо уделить особое внимание при проведении как первичного, так и особенно ревизионного эндопротезирования коленного сустава.

Справедливости ради хочется отметить, что до настоящего времени не установлен оптимальный способ определения нормального уровня суставной линии при первичном или ревизионном эндопротезировании коленного сустава. Поэтому для минимизации возможных ошибок в ходе предоперационного планирования целесообразно применять предложенные в статье математические формулы, а выполняя операцию использовать все доступные анатомические ориентиры, позволяющие определить нормальный уровень суставной линии, стремясь к ее восстановлению с точностью ± 4 мм от нативного.

Ключевые слова: уровень суставной линии, задний офсет бедренной кости, эндопротезирование коленного сустава, ревизионное эндопротезирование коленного сустава, коленный сустав, нестабильность при средних углах сгибания, импинджмент надколенника.

JOINT LINE RESTORATION DURING REVISION KNEE REPLACEMENT (LITERATURE REVIEW)

BOVKIS G. Y.^{1,a}, KULYABA T. A.^{1,b}, KORNILOV N. N.^{1,2,c}¹ Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics 8, ul. Akad. Baykova, 195427, St. Petersburg, Russian Federation² Mechnikov North-Western State Medical University 41, Kirochnaya ul., 191015, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Total knee arthroplasty is becoming the most effective and common method of treatment for terminal stages of osteoarthritis and other degenerative diseases of the knee joint. One of the main points in arthroplasty of the knee joint is the restoration of the normal level of the joint line and posterior offset of the femur. For clinical use, a number of methods have been proposed for determining the desired level of the articular line, each of which has its advantages and disadvantages. This article provides an overview of the above methods, analyzes the mechanism and consequences of changes in the level of the articular line. Based on the research data obtained in the analyzed articles, practical recommendations have been formed for the surgeon, which consist of the points required special attention while performing both primary and especially revision knee replacement.

In fairness, I want to note that up to date, the optimal method for determining the normal level of the joint line in the primary or revision of knee joint replacement has not been established. Therefore, in order to minimize possible errors during preoperative planning, it is advisable to use the mathematical formulas proposed in the article, and performing the operation, use all available anatomical landmarks to determine the normal level of the joint line, trying to restore it with an accuracy of ± 4 mm from the native level.

Keywords: joint line, posterior femoral condylar offset, total knee arthroplasty, revision total knee arthroplasty, knee joint, midflexion instability, patella impingement.

^a E-mail: dr.bovkis@mail.ru^b E-mail: taraskuliaba@mail.ru^c E-mail: drkornilov@hotmail.com

Введение

Эндопротезирование становится наиболее эффективным и распространенным методом лечения терминальных стадий остеоартроза и других заболеваний коленного сустава. По мере увеличения числа первичных артропластик неуклонно возрастает и количество ревизионных операций.[1] Достижение длительного срока службы современных имплантатов и оптимальной функции коленного сустава после первичного или ревизионного вмешательства невозможно без соблюдения ряда принципиальных требований, предъявляемых к корректной установке компонентов эндопротеза. Основными из них являются восстановление анатомической оси нижней конечности, создание равновеликих сгибательного и разгибательного промежутков, баланс околосуставных мягкотканых структур, надежная фиксация компонентов эндопротеза, восстановление нормального уровня суставной линии и заднего офсета бедренной кости. [2][3]

Коленный сустав – это сложный с биомеханической точки зрения механизм, обладающий 6-ю степенями свободы и совершающий движения в трех плоскостях: сгибание-разгибание, отведение-приведение, внутренняя-наружная ротация, причем в нативном суставе постоянно изменяется как характер движений, так и оси, вокруг которых они происходят.[3] Современные имплантаты и хирургическая техника их установки нацелены на максимальное сохранение этого многообразия движений. [4] Одним из основных условий корректно выполненного эндопротезирования, не поддающимся компенсации другими хирургическими и техническими нюансами операции или устройством устанавливаемой конструкции, является восстановление нормального уровня суставной линии и заднего офсета бедренной кости. Их изменение ведет к неизбежному нарушению баланса мягкотканых структур, обеспечивающих стабильность коленного сустава на протяжении всей амплитуды движений и появлению нестабильности, ограничению движений и механической перегрузке мягкотканых и костных образований, тем самым усиливая болевой синдром и ухудшая функциональный результат эндопротезирования.

Важность восстановления нормального уровня суставной линии отмечается в научных публикациях с середины 80-х годов прошлого столетия в период интенсивного развития технологий эндопротезирования и изучения результатов операций. Так в 1985г. одни из теоретических и практических основателей артропластики Hungerford и Krackow в своих публикациях уделили особое внимание позиционированию бедренного компонента для установления линии сустава в соответствии с анатомическими точками прикрепления коллатеральных связок. Они подчеркнули, что наибольшее значение восстановление нормального уровня суставной линии имеет при имплантации эндопротезов с сохранением задней крестообразной связки, позволяющей максимально сохранить проприоцепцию и стабильность коленного сустава, но ее нарушение при имплантации конструкций с большей степенью механической связанности между компонентами эндопротеза (заднестабилизированных, варус/вальгус связанных, шарнирных) также оказывает существенное влияние на функциональный результат артропласти-

ки. [5] В 1986г. Figgie H.E. с соавторами, опубликовав результаты оценки функционального состояния коленных суставов через 2,5 года после тотального эндопротезирования, утверждали, что повышение уровня суставной линии на 8 мм и больше приводит к значимому ухудшению функциональных показателей. [6] Авторы более поздних работ приводят другие критические значения изменений нормального уровня суставной линии, ведущие к существенному нарушению функции искусственного сустава: так Han H.S. указывает на то, что изменение уровня суставной линии на 5 мм и более приводит к ухудшению функциональных результатов операций, а Hofmann A. A. с соавторами утверждают о еще более узком допустимом промежутке - от - 4 мм до + 4 мм от нативного уровня.[7][8]

Несмотря на то, что в специализированной литературе данной теме уделяется существенное внимание, в настоящее время нет единого мнения об оптимальном способе определения правильного положения суставной линии и допустимом интервале изменения ее уровня, не влекущем значимого ухудшения функции искусственного сустава. В тоже время, болевой синдром и нарушение функции коленного сустава вследствие изменения уровня суставной линии, явившиеся показаниями к ревизионной операции, по данным Porteous A.J. отмечаются у 36% больных, подвергнутых ревизионной артропластике, по наблюдениям Han H.S. у 47,6% пациентов, а по мнению Partington P.F. - в 79% случаев ревизионного эндопротезирования коленного сустава. [9][7][10][2]

Материал и методы

Для написания литературного обзора был проведен расширенный поиск научных публикаций, посвященных проблеме восстановления уровня суставной линии и заднего офсета мыщелков бедренной кости при первичном и ревизионном эндопротезировании коленного сустава. Использованы научные электронные базы PubMed и eLIBRARY с глубиной поиска в период с 2002 по 2019 г. В обзор включен ряд более ранних фундаментальных научных исследований конца XX — начала XXI веков, посвященных данной тематике. Поиск проводили с использованием следующих ключевых слов: уровень суставной линии (joint line), задний офсет бедренной кости (posterior femoral condylar offset), эндопротезирование коленного сустава (total knee arthroplasty), ревизионное эндопротезирование коленного сустава (revision total knee arthroplasty) коленный сустав (knee joint), нестабильность при средних углах сгибания (midflexion instability), импинджмент надколенника (patella impingement). В результате проведенного поиска было отобрано 35 (2 отечественные и 33 зарубежных) публикаций, на наш взгляд, наиболее соответствующих теме обзора.

Результаты

Залогом успешного эндопротезирования коленного сустава является воссоздание взаимоотношений между суставными структурами, максимально близкое к нормальной анатомии. Один из ключевых факторов - это восстановление нативного уровня суставной линии. Для осознания значения нормального уровня суставной линии в достижении оптимальных клини-

ческих результатов эндопротезирования необходимо ответить на следующие вопросы:

- Где находится нормальный уровень суставной линии?
- Каковы негативные клинические проявления его повышения?
- Какой должна быть последовательность действий или стратегия хирурга для минимизации ошибок при восстановлении нормального уровня суставной линии?

Где находится нормальный уровень суставной линии?

В изученной литературе нет единого мнения о нормальном расположении уровня суставной линии и способы ее определения можно разделить на две группы: референтные расстояния от фиксированных анатомических структур и вычисляемые с помощью математических формул значения для каждого индивидуума применительно к различным анатомическим ориентирам. [11][12] Необходимо подчеркнуть, что описанные ниже способы чаще используются при ревизионных вмешательствах когда определить изначальный уровень суставной линии прямыми измерениями не представляется возможным. Остановимся немного детальнее на наиболее часто применяемых способах определения уровня суставной линии.

Используемый во время первичного эндопротезирования метод восстановления нормального уровня суставной линии на основе корректного выполнения резекций суставных поверхностей, соответствующих высоте бедренного и большеберцового компонентов имплантата, не применим при большинстве ревизионных вмешательств приходится ориентироваться на косвенные анатомические ориентиры, такие как головка малоберцовой кости, латеральный и медиальный надмыщелки и приводящий бугорок бедренной кости (место прикрепления приводящей мышцы к медиальному мыщелку бедренной кости), бугристость большеберцовой кости, нижний полюс надколенника. Указанные ориентиры в большинстве случаев доступны и воспроизводимы, хотя их положение вариабельно и существуют значительные половые, расовые и анатомические отличия их положения, определяемые особенностями строения коленного сустава. Поэтому в специализированной литературе отмечается широкий разброс референтных значений для определения оптимального положения суставной линии.

Наиболее часто применяются следующие усредненные фиксированные расстояния до нормального уровня суставной линии [2][4][11][13][14]:

- от головки малоберцовой кости - 15,1 мм ((SD 3,7) в разных исследованиях от 14,11 мм ($\pm 3,04$) до 16,7 мм ($\pm 4,0$));
- от бугристости большеберцовой кости - 21,89 мм (со значительными различиями между мужчинами и женщинами от 10,61 мм до 32,09 мм);
- от медиального надмыщелка бедренной кости - 27,7 мм ((SD 3,0) в разных исследованиях от 27,4 мм ($\pm 2,9$) до 31,6 мм ($\pm 2,5$));
- от латерального надмыщелка бедренной кости - 27,1 мм (SD 2,7);
- от приводящего бугорка бедренной кости - 44,6 мм (SD 4,3);
- от нижнего полюса надколенника - 10-14 мм.

В ряде публикаций приводятся другие абсолютные значения. Так R. Bieger с соавторами по результатам собственного исследования утверждают, что расстояние от головки малоберцовой кости до суставной линии составляет 10 мм, от медиального и латерального надмыщелков 30,8 мм и 25,3 мм соответственно [15], а F. Iacono с соавторами определяют среднее расстояние от приводящего бугорка до суставной линии 48,7 мм. [16] Поэтому применение абсолютных референтных расстояний от фиксированных анатомических структур является дискуссионным, а предлагаемые величины существенно разнятся.

В настоящее время большинство специалистов склоняются к необходимости использовать вычисляемые с помощью математических формул значения для каждого индивидуума применительно к различным анатомическим ориентирам. Данные методики предусматривают индивидуальные вычисления расстояния от выбранного анатомического ориентира до оптимального уровня суставной линии. Это позволяет нивелировать различия, возникающие из-за разного размера коленных суставов пациентов, так как соотношение размеров в суставе является более постоянным показателем, нежели абсолютные размеры коленного сустава. Чаще используют отношение расстояния от определенного анатомического ориентира до суставной линии к ширине мыщелков бедренной кости (межнадмыщелковому расстоянию) или к ширине плато большеберцовой кости. [15][12]

Elvire Servien с соавторами определили оптимальное отношение расстояния от медиального надмыщелка до суставной линии (MEJL) к ширине бедренной кости по межнадмыщелковой линии (FW) – оно составило 0,34 (0,28–0,42) т.е. MEJL/ FW=0,34, а отношение расстояния от латерального надмыщелка до суставной линии (LEJL) к ширине бедренной кости по межнадмыщелковой линии (FW) – 0,28 (0,23–0,34), т.е. LEJL/FW=0,28. Для восстановления заднего офсета мыщелков бедренной кости ими были предложены следующие отношения: отношение расстояния от медиального надмыщелка до задней поверхности мыщелка бедренной кости (MEPC) к ширине бедренной кости по межнадмыщелковой линии (FW) равняется 0,34 (0,26–0,43), т.е. MEDC/ FW=0,34, а от латерального надмыщелка до задней поверхности мыщелка (LEDC) – 0,29 (0,20–0,39), т.е. LEDC/ FW=0,28. [11]

Maderbacher G. с соавторами [12], проанализировав данные МРТ исследований у 40 пациентов (80 суставов) без патологии коленных суставов (средний возраст 29,6 лет), предложили следующие формулы для расчета расстояний от наиболее часто используемых анатомических ориентиров:

$$\begin{aligned} \text{ATLFC} &= 4,09 + \text{WF}(\text{mm}) * 0,48 \\ \text{ATMFC} &= 6,40 + \text{WF}(\text{mm}) * 0,49 \\ \text{LELFC} &= 8,49 + \text{WF}(\text{mm}) * 0,28 \\ \text{LEMFC} &= 8,51 + \text{WF}(\text{mm}) * 0,31 \\ \text{MELFC} &= 6,16 + \text{WF}(\text{mm}) * 0,31 \\ \text{MEMFC} &= 8,92 + \text{WF}(\text{mm}) * 0,32 \end{aligned}$$

В формулах приняты следующие сокращения:

- ATLFC – расстояние от приводящего бугорка до наиболее дистальной точки латерального мыщелка бедренной кости;
- ATMFC – расстояние от приводящего бугорка до наиболее дистальной точки медиального мыщелка бедренной кости;

- LELFC – расстояние от латерального надмыщелка до наиболее дистальной точки латерального мыщелка бедренной кости;
- LEMFC – расстояние от латерального надмыщелка до наиболее дистальной точки медиального мыщелка бедренной кости;
- MELFC – расстояние от медиального надмыщелка до наиболее дистальной точки латерального мыщелка бедренной кости;
- MEMFC – расстояние от медиального надмыщелка до наиболее дистальной точки медиального мыщелка бедренной кости;
- WF - ширина бедренной кости, оцениваемая как межнадмыщелковое расстояние.

При использовании приведенных формул расхождение измеренных и вычисленных величин было минимальным и составило 1,87 мм (SD 1,50) для MEMFC, 2,03 мм (SD 1,55) для MELFC, 2,18 мм (SD 2,00) для LEMFC, 2,41 мм (SD 2,32) для LELFC, 2,21 мм (SD 1,59) для ATMFC и 2,32 мм (SD 1,78) для ATLFC соответственно. [12]

Необходимо отметить, что при использовании выше изложенных методик расчета уровня суставной линии возникли существенные различия в полученных абсолютных значениях, что, скорее всего, связано с различными анатомическими ориентирами - в первом случае измерения производились от межнадмыщелковой линии, во втором - от прямой линии, перпендикулярной оси голени, проведенной через латеральный или медиальный надмыщелок бедренной кости.

Каковы негативные клинические проявления повышения нормального уровня суставной линии? Повышение нормального уровня суставной линии изменяет распределение механических нагрузок в коленном суставе и приводит к следующим важным негативным последствиям:

1. Боль в коленном суставе, преимущественно в его переднем отделе.
2. Нестабильность сустава при средних углах сгибания.
3. Уменьшение амплитуды движений.
4. Импиджмент (контакт) нижнего полюса надколенника с полиэтиленовым вкладышем.
5. Преждевременный износ и асептическое расшатывание компонентов эндопротеза в результате суммарного влияния вышеперечисленных факторов. [3]

Остановимся детальнее на выше перечисленных негативных последствиях повышения нормального уровня суставной линии.

Причиной боли в переднем отделе коленного сустава является чрезмерная импульсация, исходящая из афферентных нервных волокон субхондральной кости и параартикулярных мягких тканей, вследствие перегрузки и последующих структурных изменений костных и мягкотканых образований, формирующих коленный сустав. Проксимализация суставной линии приводит к повышению контактных нагрузок в бедренно-надколенниковом суставе, вызывая перегрузочную боль, преждевременный износ пателлярного компонента эндопротеза или прогрессирование деструктивных изменений суставной поверхности не протезированного надколенника. В исследовании кинематических нагрузок на суставные поверхности виртуальной модели коленного сустава, С. König с соавторами продемонстрировали,

что подъём уровня суставной линии на 10 мм и 15 мм ведёт к увеличению сил, передающихся через феморо-пателлярный сустав, на 60% и 90% от веса тела соответственно, что является причиной боли и ограничения движений в суставе. Рост нагрузок в бедренно-большеберцовом сочленении был менее значимым и достигал 14 % от веса тела. [17] Porteous P.F. с соавторами изучили влияние механических перегрузок суставных поверхностей на функциональные результаты эндопротезирования. [9] Оценка функции коленного сустава с использованием балльных шкал Bristol Knee Score и Function Score показала, что изменение уровня суставной линии более 5мм существенно ухудшает функциональные результаты артропластики: так в группе с восстановленной суставной линией средний балл по шкале Bristol knee score составил 86,8, а в группе с завышенным ее уровнем – 71,8; средний балл по шкале Function score составил соответственно 20,7 и 15,3 балла. Продление сроков наблюдения за пациентами продемонстрировало динамическое улучшение функциональных показателей в группе с восстановленным уровнем суставной линии и прогрессивное снижение оцениваемых показателей в группе с завышенной суставной линией. [9] *Нестабильность при средних углах сгибания*, возникающая при изменении уровня суставной линии, является следствием нарушения изометрии медиальной коллатеральной связки, т.е. нахождения в состоянии натяжения определенной части ее волокон на протяжении всей амплитуды сгибания голени. G.Matziolis с соавторами с помощью компьютерной навигации оценили влияние уровня суставной линии и заднего офсета бедренной кости на стабильность коленного сустава после его первичного эндопротезирования у 38 пациентов (42 сустава). [18] Полученные результаты позволили исследователям сделать вывод о том, что допустимая ошибка в уровне суставной линии не должна превышать 5 мм, в то время как уменьшение заднего офсета бедренной кости на 2 мм приводит к нестабильности коленного сустава при средних углах сгибания: в 7 из 16 исследованных случаев уменьшения заднего офсета более 2 мм наблюдалась нестабильность при сгибании 30° - 43,8% наблюдений, тогда как при восстановленном заднем офсете признаки нестабильности сустава при средних углах сгибания отмечены у 3 из 26 пациентов – 11,5% наблюдений. [18]

Т. Luuckx с соавторами изучили влияние изменения уровня суставной линии на стабильность коленного сустава после артропластики на десяти протезированных свежемороженых трупных коленных суставах. В ходе эксперимента первым этапом выполняли эндопротезирование с точным восстановлением уровня суставной линии не поврежденного сустава, вторым этапом повышали уровень суставной линии на 2 мм за счет использования бедренного компонента на один размер меньше и утолщения полиэтиленового вкладыша на два миллиметра, третьим этапом повторно смещали уровень суставной линии и задний офсет на 2 мм (суммарно 4 мм от линии не поврежденного сустава). Во фронтальной и сагиттальной плоскостях во всех группах компоненты эндопротеза были установлены правильно. Оценив фронтальную стабильность коленного сустава в указанных группах, авторы пришли к заключению,

что при полном разгибании голени и ее сгибании 90° существенной разницы между группами нет, тогда как при сгибании голени 30° появлялась нестабильность во второй и третьей группах: во второй группе (+2 мм проксимализации суставной линии) нестабильность возросла на 64% (3,1°; $p < 0.01$) и в третьей группе (+4 мм проксимализации суставной линии) - на 111% (5,4°; $p < 0.01$). [19]

В тоже время, необходимо упомянуть о существовании точки зрения ставящей под сомнение влияние изменения уровня суставной линии на стабильность коленного сустава. В проведенном в 2011г. исследовании König C. с соавторами показали, что изолированное проксимальное смещение суставной линии не всегда приводит к развитию нестабильности сустава при средних углах сгибания. Это позволило им сделать вывод о том, что повышение уровня суставной линии скорее всего не играет существенную роль в развитии нестабильности коленного сустава при средних углах сгибания. [20]

Значимой причиной *уменьшения амплитуды движений* в суставе за счет ограничения сгибания голени, наблюдаемой при повышении уровня суставной линии, является перегрузка пателло-фemorального сочленения, приводящая к выраженному болевому синдрому и затруднению разработки движения в коленном суставе в послеоперационном периоде. По данным опубликованным Chiu K.Y. с соавторами, при повышении суставной линии до 10 мм 32% пациентов в послеоперационном периоде достигали сгибания голени 120° и больше, тогда как только 7% пациентов достигали аналогичного сгибания если уровень суставной линии был завышен более 10 мм. При оценке амплитуды движений 90 пациентов после эндопротезирования коленного сустава, у 60 пациентов отметили существенное уменьшение сгибания голени при повышении уровня суставной линии на 5,7 мм в сравнении с пациентами у которых повышение в среднем составило 2,1 мм. [21]

H.S. Nan проведя статистический анализ влияния ряда факторов на амплитуду движений после ревизионного эндопротезирования коленного сустава по методике смешанных линейных моделей у 141 пациента (166 операций) показали, что повышение суставной линии более 5 мм, наблюдаемое у 47,6% пациентов, является наиболее значимым фактором, ограничивающим амплитуду движений в суставе. [7] Проксимальная суставной линии более 5 мм также статистически значимо ухудшает функциональное состояние сустава при его оценке с использованием балльной шкалы KSS Function Score. [9]

Импинджмент или ущемление нижнего полюса надколенника о край полиэтиленового вкладыша вследствие повышения уровня суставной линии и низкого положения надколенника (patella baja) также ограничивает амплитуду сгибания голени и провоцирует болевой синдром в переднем отделе коленного сустава. Хроническая травматизация разгибательного аппарата может приводить к нарушению его целостности и непрерывности с последующими тяжелыми функциональными нарушениями. [3]

В последние годы в специализированной литературе появились публикации авторы которых утверждают, что высокое

положение суставной линии не оказывает существенного влияния на амплитуду движений, стабильность или отдаленные функциональные результаты эндопротезирования коленного сустава. Так Selvarajah с соавторами, оценив результаты артропластики у 76 пациентов через 2,5 года после операции, не обнаружили существенной взаимосвязи между положением суставной линии и функциональными результатами, выраженностью болевого синдрома или амплитудой движения в оперированном суставе. [22] Необходимо отметить, что в их исследовании среднее повышение уровня суставной линии составило лишь 1 мм, что может быть расценено как ошибка измерения. В другом исследовании повышение уровня суставной линии на 2 мм было смоделировано путем уменьшения толщины дистальной и задней частей бедренного компонента эндопротеза со стандартных 9 мм до 7 мм. [23] Следовательно, для стабилизации и балансировки промежутков потребовалась имплантация более толстого полиэтиленового вкладыша, сместившая уровень суставной линии на 2 мм проксимально. Различий в функциональных результатах операции и стабильности коленного сустава при средних углах сгибания голени в группах пациентов со стандартным или уменьшенным бедренным компонентом не было выявлено.

Хотелось бы подчеркнуть, что результаты последних двух исследований не противоречат публикациям, подтверждающим негативное влияние повышения уровня суставной линии на результаты эндопротезирования, а указывают на то, что к настоящему времени нет согласия в допустимой степени минимального изменения уровня суставной линии, не вызывающем негативные последствия: одни авторы устанавливают рубеж в 10 мм или даже 15 мм, в то время как другие склоняются к более низким допустимым отклонениям – 8 мм, 5 мм или даже 4 мм. [6][5][8][11]

Willem van Lieshout с соавторами в 2019 году опубликовали систематический анализ результатов двадцати семи исследований, посвященных влиянию повышения (проксимализации) уровня суставной линии на результаты тотального эндопротезирования коленного сустава. Авторы пришли к заключению, что повышение уровня суставной линии негативно влияет на результаты артропластики коленного сустава, но статистически значимая негативная корреляция была установлена между повышением уровня суставной линии и балльной оценкой функции сустава по шкале KSS после первичного эндопротезирования, а также статистически лучшие клинические результаты отмечены при корректном восстановлении суставной линии после ревизионных вмешательств. Основной вывод данного исследования - статистически достоверная отрицательная корреляция между повышением уровня суставной линии и послеоперационными функциональными результатами наблюдается при изменении положения линии сустава на 4 мм и больше, а основная рекомендация для первичных артропластик – добиваться восстановления суставной линии с максимальным отклонением до 4 мм, а при ревизионных вмешательствах стремиться к восстановлению нативного уровня суставной линии пациента. [24]

Какой должна быть последовательность действий или стратегия хирурга для минимизации ошибок при восстановлении нормального уровня суставной линии?

При первичном эндопротезировании выполнение корректных опилов бедренной и большеберцовой костей, соответствующих высоте бедренного и большеберцового компонентов, адекватный релиз контрагированных мягкотканых параартикулярных структур и удаление всех остеофитов приводят к восстановлению нативного уровня суставной линии, а выбор полиэтиленового вкладыша необходимой высоты позволяет сбалансировать и стабилизировать сгибательный и разгибательный промежутки. [25]

В настоящее время на помощь приходят новые высокотехнологические методики позволяющие добиться более точной установки компонентов эндопротеза. К таковым можно отнести использование компьютерной навигации, изготовление индивидуальных резекторных блоков и применение роботизированных систем в эндопротезировании коленного сустава. Преимущества точности вышеперечисленных методов неоспоримы, однако они в свою очередь не лишены и недостатков требующих особого внимания при их использовании. Компьютерная навигация находит все более широкое применение как в первичном так и ревизионном эндопротезировании коленного сустава и позволяет значительно повысить точность позиционирования компонентов эндопротеза. Однако применительно к восстановлению уровня суставной линии, встречаются и исследования в которых точность восстановления ее уровня при применении компьютерной навигации не всегда демонстрирует преимущества по сравнению с традиционной техникой. Проведенное Babazadeh с соавторами [26] исследование результатов операций у 115 пациентов показало, что различия в точности восстановленного уровня суставной линии с использованием компьютерной навигации или без ее применения статистически не значимы. Применение заранее спланированных и индивидуально изготавливаемых резекторных блоков позволяет еще на дооперационном этапе запланировать желаемое положение компонентов и уровни резекций, что должно существенно упрощать ход операции и повышать точность ее выполнения. [27] Однако на деле далеко не всегда удается добиться хорошего результата, что приводит к необходимости возвращения к традиционной технике в 16% случаев эндопротезирования коленного сустава. [28] Не совсем точное положение компонентов встречается в 12%, а по некоторым данным в 20% случаев. [29] Применение роботизированных систем демонстрируют прекрасные краткосрочные результаты в плане точности установки компонентов эндопротеза, однако для оценки всей полноты преимуществ данной методики потребуется время. К сожалению, высокая стоимость и технологическая сложность ограничивают ее более широкое использование в клинической практике в настоящее время. [30] [31]

Ни в коей мере не приуменьшая все преимущества высокотехнологических методов, все-таки хочется акцентировать внимание на их вспомогательной роли при эндопротезировании коленного сустава и подчеркнуть значение вклада хирурга

как в процессе предоперационного планирования так и в ходе хирургического вмешательства.

Проблема восстановления нормального уровня суставной линии в ходе ревизионного вмешательства существенно отличается от таковой при первичном эндопротезировании. Она требует от хирурга системного подхода для адекватного решения вопросов, связанных с компенсацией костных дефектов, стабилизацией сустава в трех плоскостях, надежной фиксацией компонентов ревизионного эндопротеза и восстановлением суставной линии. [2]

По многочисленным наблюдениям, при ревизионном эндопротезировании наблюдается отчётливая тенденция к повышению уровня суставной линии, установленная P.F. Partington с соавторами у 79% ревизованных больных. [32][10]

R. Laskin с соавторами и J. Bellemans с соавторами выделили следующие основные причины подъёма суставной линии при ревизионном эндопротезировании коленного сустава:

1. Недооценка количества потерянной кости на дистальных поверхностях мыщелков бедра.

2. Увеличение разгибательного промежутка путём дополнительной дистальной резекции мыщелков бедра для его выравнивания с уже увеличенным сгибательным промежутком.

3. Выбор слишком малого бедренного компонента, оптимально подходящего по размеру к сохранившейся кости задних отделов мыщелков бедра.

4. Повреждение капсульно-связочных структур при балансировке и выравнивании сгибательного промежутка, что приводит к его существенному увеличению, а значит и необходимости увеличения разгибательного промежутка за счёт дополнительных дистальных резекций.

5. Избыточное смещение бедренного компонента кпереди при использовании прямых бедренных интрамедуллярных ножек. [33][34]

На основании анализа выявленных причин R. Laskin с соавторами и J. Bellemans предложили следующие практические рекомендации, направленные на устранение данного осложнения ревизионного эндопротезирования:

1. Не стоит недооценивать количество потерянной кости с дистальных мыщелков бедра, нужно тщательно оценить ситуацию после удаления бедренного компонента.

2. Необходимо определить оптимальный размер бедренного компонента основываясь не на оставшейся кости задних отделов мыщелков бедра, а на размере метаэпифизов бедренной кости во фронтальной плоскости. Для этого могут быть использованы размеры удалённого компонента, предоперационные рентгенограммы и рентгенограммы контралатерального сустава.

3. Сохранять сгибательный промежуток настолько малым, насколько возможно.

4. Смещать бедренный компонент максимально кзади без переднего бедренного запила. При имплантации интрамедуллярных ножек необходимо использовать офсетные или минимальные по размеру, допускающие заднее смещение бедренного компонента.

5. Регулярно применять дистальные бедренные модульные блоки с учётом анатомических ориентиров, используемых

для определения нормального уровня суставной линии и помня о том, что около 80% ревизионных артропластик сопровождаются повышением уровня суставной линии.

6. В случае сохраняющейся нестабильности сгибательного промежутка после использования дистальных бедренных блоков и выбора максимально допустимого размера бедренного компонента использовать варус/вальгус связанные или шарнирные эндопротезы, так как дальнейшее увеличение высоты вкладыша приведёт к повышению уровня суставной линии.

7. Использовать все описанные и доступные анатомические ориентиры для восстановления нормального уровня суставной линии у каждого оперируемого пациента, даже рентгенограммы контралатерального коленного сустава. [33][34]

Таким образом, в ходе ревизионного вмешательства, когда ряд анатомических ориентиров утрачены, необходимо выбрать стратегию последовательных мероприятий, направленных на восстановление нормального уровня суставной линии и решение других не менее важных сопутствующих проблем.

Если установлено, что при первичном вмешательстве суставная линия была правильной, то во время ревизии перед удалением компонентов хирург определяет ее уровень и стремится в точности воспроизвести его при имплантации ревизионного эндопротеза. Данная методика неприемлема если есть сомнения в правильности выбора уровня суставной линии в ходе предыдущей операции.

Вторая стратегия подразумевает использование вышеупомянутых костных ориентиров и референтных значений, оставшихся доступными после удаления эндопротеза: головки малоберцовой кости [35], бугристости большеберцовой кости [6][10], приводящего бугорка [12], надмыщелков бедренной кости [10], нижнего полюса надколенника. После определения доступных отправных костных ориентиров для выполнения необходимых измерений целесообразно выбрать наиболее удобный и привычный хирургу, ориентируясь на него наметить оптимальный уровень суставной линии и обязательно оценить расстояние от намеченного уровня до других сохранившихся анатомических ориентиров. [35][6][10][12]

Заключение

В заключение хотелось бы еще раз отметить, что к настоящему времени не установлен оптимальный способ определения нормального уровня суставной линии при первичном или ревизионном эндопротезировании коленного сустава. Поэтому для минимизации возможных ошибок в ходе предоперационного планирования целесообразно применять предложенные математические формулы, а выполняя операцию использовать все доступные анатомические ориентиры, позволяющие определить нормальный уровень суставной линии, стремясь к ее восстановлению с точностью ± 4 мм от нативного.

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding: The study had no sponsorship.

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

Conflict of interests: no conflict of interest.

Для цитирования:

Бовкис Г.Ю., Куляба Т.А., Корнилов Н.Н., Восстановление уровня суставной линии при ревизионном эндопротезировании коленного сустава (Обзор литературы)// Кафедра травматологии и ортопедии. 2020.№4. С. 29-36. [Bovkis G.Y., Kulyba T.A., Kornilov N.N., Joint line restoration during revision knee replacement (Literature review) *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2020.№4. pp. 29-36.

Список литературы / References

1. Clement ND, Hamilton DF, Burnett R. A technique of predicting radiographic joint line and posterior femoral condylar offset of the knee. *Arthritis*. 2014;2014:121069. doi: 10.1155/2014/121069.
2. Куляба Т.А., Корнилов Н.Н., Ревизионная артропластика коленного сустава. РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2016 г. Глава 10 ISBN 978-5-9904897-4-5 [Kulyaba T.A., Kornilov N.N., Revision arthroplasty of the knee joint. RNIITO named after R.R. Vreden, 2016 Chapter 10 (In Russ.) ISBN 978-5-9904897-4-5]
3. Hirschmann M.T., Becker R. (eds.), *The Unhappy Total Knee Replacement: A Comprehensive Review and Management Guide* Springer International Publishing Switzerland 2015 Ch 52, p. 633
4. Kumar N, Mukhopadhaya J, Yadav C, Anand S, Singh S. Joint line restoration in total knee arthroplasty. *J Orthop Allied Sci* 2017;5:10-4. DOI: 10.4103/joas.joas_10_17
5. Hungerford DS, Krackow KA. Total joint arthroplasty of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1985:2333
6. Figgie HE 3rd, Goldberg VM, Heiple KG, Moller HS 3rd, Gordon NH. The influence of tibial-patellofemoral location on function of the knee in patients with the posterior stabilized condylar knee prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1986 Sep;68(7):1035-40.
7. Han HS, Yu CH, Shin N, Won S, Lee MC. Femoral joint line restoration is a major determinant of postoperative range of motion in revision total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019 Jul;27(7):2090-2095. doi: 10.1007/s00167-019-05361-1.
8. Hofmann A. A., Kurtin S. M., Lyons S., Tanner A. M., & Bolognesi M. P. (2006). Clinical and Radiographic Analysis of Accurate Restoration of the Joint Line in Revision Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 21(8), 1154–1162. doi:10.1016/j.arth.2005.10.026
9. Porteous AJ, Hassaballa MA, Newman JH. Does the joint line matter in revision total knee replacement? *J Bone Joint Surg Br*. 2008 Jul;90(7):879-84. doi: 10.1302/0301-620X.90B7.20566.
10. Partington PF, Sawhney J, Rorabeck CH, Barrack RL, Moore J. Joint line restoration after revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1999 Oct;(367):165-71.
11. Servien E, Viskontas D, Giuffrè BM, Coolican MR, Parker DA. Reliability of bony landmarks for restoration of the joint line in revision knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008 Mar;16(3):263-9. doi:10.1007/s00167-007-0449-y
12. Maderbacher G, Keshmiri A, Schaumburger J, et al. Accuracy of bony landmarks for restoring the natural joint line in revision knee surgery: an MRI study. *Int Orthop*. 2014;38(6):1173-1181. doi:10.1007/s00264-014-2292-3
13. Luyckx T, Beckers L, Colyn W, Vandenneucker H, Bellemans J. The adductor ratio: a new tool for joint line reconstruction in revision TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014 Dec;22(12):3028-33. doi: 10.1007/s00167-014-3211-2.
14. Pereira GC, von Kaeppler E, Alaia MJ, Montini K, Lopez MJ, Di Cesare PE, Amanatullah DF. Calculating the Position of the Joint Line of the Knee Using Anatomical Landmarks. *Orthopedics*. 2016 Nov 1;39(6):381-386. doi: 10.3928/01477447-20160729-01. Epub 2016 Aug 3. PMID: 27482732.
15. Bieger R, Huch K, Kocak S, Jung S, Reichel H, Kappe T. The influence of joint line restoration on the results of revision total knee arthroplasty: com-

parison between distance and ratio-methods. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014 Apr;134(4):537-41. doi: 10.1007/s00402-014-1953-4.

16. Iacono F, Lo Presti M, Bruni D, Raspugli GF, Bignozzi S, Sharma B, Marcacci M. The adductor tubercle: a reliable landmark for analysing the level of the femorotibial joint line. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013 Dec;21(12):2725-9. doi: 10.1007/s00167-012-2113-4.

17. König C, Sharenkov A, Matziolis G, Taylor WR, Perka C, Duda GN, Heller MO. Joint line elevation in revision TKA leads to increased patellofemoral contact forces. *J Orthop Res.* 2010 Jan;28(1):1-5. doi: 10.1002/jor.20952.

18. Matziolis G, Brodt S, Windisch C, Roehner E. Changes of posterior condylar offset results in midflexion instability in single-radius total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017 May;137(5):713-717. doi: 10.1007/s00402-017-2671-5.

19. Luyckx T, Vandenuecker H, Ing LS, Vereecke E, Ing AV, Victor J. Raising the Joint Line in TKA is Associated With Mid-flexion Laxity: A Study in Cadaver Knees. *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Mar;476(3):601-611. doi: 10.1007/s11999-0000000000000067.

20. König C, Matziolis G, Sharenkov A, Taylor WR, Perka C, Duda GN, Heller MO. Collateral ligament length change patterns after joint line elevation may not explain midflexion instability following TKA. *Med Eng Phys.* 2011 Dec;33(10):1303-8. doi: 10.1016/j.medengphys.2011.06.008.

21. Chiu KY, Ng TP, Tang WM, Yau WP. Review article: knee flexion after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2002 Dec;10(2):194-202. Review.

22. Selvarajah E, Hooper G. Restoration of the joint line in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2009 Oct;24(7):1099-102. doi: 10.1016/j.arth.2008.06.030.

23. Minoda Y, Sugama R, Ohta Y, Ueyama H, Takemura S, Nakamura H. Joint line elevation is not associated with mid-flexion laxity in patients with varus osteoarthritis after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019 Dec 17. doi: 10.1007/s00167-019-05828-1.

24. Van Lieshout WAM, Valkering KP, Koenraadt KLM, van Etten-Jamaludin FS, Kerkhoffs GMMJ, van Geenen RCI. The negative effect of joint line elevation after total knee arthroplasty on outcome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019 May;27(5):1477-1486. doi: 10.1007/s00167-018-5099-8.

25. Куляба Т.А., Корнилов Н.Н. Первичная артропластика коленного сустава. РНИИТО им. Вредена, 2016 г ISBN 978-5-9904897-5-2 [Kulyaba T.A., Kornilov N.N. Primary arthroplasty of the knee joint. RNIITO named after R.R. Vreden., 2016 (In Russ.) ISBN 978-5-9904897-5-2]

26. Babazadeh S, Dowsey MM, Swan JD, Stoney JD, Choong PF. Joint line position correlates with function after primary total knee replacement: a randomized controlled trial comparing conventional and computer-assisted surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 2011 Sep;93(9):1223-31. doi: 10.1302/0301-620X.93B9.26950.

27. Mattei L, Pellegrino P, Calò M, Bistolfi A, Castoldi F. Patient specific instrumentation in total knee arthroplasty: a state of the art. *Ann Transl Med.* 2016 Apr;4(7):126. doi: 10.21037/atm.2016.03.33. PMID: 27162776; PMCID: PMC4842392.

28. Roh YW, Kim TW, Lee S, et al. Is TKA using patient-specific instruments comparable to conventional TKA? A randomized controlled study of one system. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471: 3988-95.

29. Stronach BM, Pelt CE, Erickson JA, et al. Patient-sp instrumentation in total knee arthroplasty provides improvement in component alignment. *J Arthroplasty* 2014; 29: 1705-8.

30. Shatrov J, Parker D. Computer and robotic - assisted total knee arthroplasty: a review of outcomes. *J Exp Orthop.* 2020 Sep 24;7(1):70. doi: 10.1186/s40634-020-00278-y. PMID: 32974864.

31. Mancino F, Cacciola G, Malahias MA, De Filippis R, De Marco D, Di Matteo V, A G, Sculco PK, Maccauro G, De Martino I. What are the benefits of robotic-assisted total knee arthroplasty over conventional manual total knee arthroplasty? A systematic review of comparative studies. *Orthop Rev (Pavia).*

2020 Jun 25;12(Suppl 1):8657. doi: 10.4081/or.2020.8657. PMID: 32913593; PMCID: PMC7459388.

32. Ozkurt B, Sen T, Cankaya D, Kendir S, Basarr K, Tabak Y. The medial and lateral epicondyle as a reliable landmark for intra-operative joint line determination in revision knee arthroplasty. *Bone Joint Res.* 2016 Jul;5(7):280-6. doi: 10.1302/2046-3758.57.BJR-2016-0002.R1. PMID: 27388715; PMCID: PMC4969630.

33. Laskin R.S. Joint line position restoration during revision total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(404):169-171. doi:10.1097/00003086-200211000-00029

34. Bellemans J. Restoring the joint line in revision TKA: does it matter?. *Knee.* 2004;11(1):3-5. doi:10.1016/S0968-0160(03)00099-1

35. Clavé A, Le Henaff G, Roger T, Maisongrosse P, Mabit C, Dubrana F. Joint line level in revision total knee replacement: assessment and functional results with an average of seven years follow-up. *Int Orthop.* 2016 Aug;40(8):1655-1662. doi:10.1007/s00264-015-3096-9.

Авторы

Бовкис Геннадий Юрьевич – лаборант-исследователь отделения патологии коленного сустава ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России, ул. Акад. Байкова, д. 8, 195427, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: dr.bovkis@mail.ru

Куляба Тарас Андреевич – д-р мед. наук, заведующий научным отделением патологии коленного сустава ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России, ул. Акад. Байкова, д. 8, 195427, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: taraskuliaba@mail.ru

Корнилов Николай Николаевич – д-р мед. наук профессор кафедры травматологии и ортопедии, ведущий научный сотрудник отделения патологии коленного сустава, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России, ул. Акад. Байкова, д. 8, 195427, Санкт-Петербург, Россия; профессор кафедры травматологии и ортопедии Северо-Западного Государственного Медицинского Университета им. И.И. Мечникова, Минздрава России, Ул. Кирочная, д. 41, 191015, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: drkornilov@hotmail.com

Authors

Bovkis Gennady Y. – researcher of knee pathology department of Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics. 8, ul. Akad. Baykova, 195427, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: dr.bovkis@mail.ru

Kulyaba Taras A. – Dr. Sci. (Med.), head of Knee Pathology Department, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics. 8, ul. Akad. Baykova, 195427, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: taraskuliaba@mail.ru

Kornilov Nikolai N. – Dr. Sci. (Med), professor of Chair of Traumatology and Orthopaedics, Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics. 8, ul. Akad. Baykova, 195427, St. Petersburg, Russian Federation; associate professor of Department of Traumatology and Orthopaedics Mechnikov North-Western State Medical University, 41, Kirochnaya ul., 191015, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: drkornilov@hotmail.com

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2020.4.37-42

УДК 617.3

© Гаркави А.В., Лычагин А.В., Дрогин А.Р., Шишова А.А. 2020

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФОРМАЦИЯМИ СТОП НА ФОНЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ПОЛИНЕЙРОПАТИИ

ГАРКАВИ А.В.^{1,a}, ЛЫЧАГИН А.В.^{1,b}, ДРОГИН А.Р.^{1,c}, ШИШОВА А.А.^{1,d}

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, 119991, Россия

Резюме.

В статье авторы предлагают собственную шкалу-опросник для оценки функции голеностопного сустава и стопы, адаптированную для пациентов с алкогольной полинейропатией, в большинстве своём страдающих энцефалопатией. По сравнению с распространённым своим прототипом VAS FA, разработанная авторами анкета (ШГС АПН) намного короче и предусматривает чёткие однозначные ответы. Сравнение результатов анкетирования показали, что новая шкала позволяет получить те же результаты, однако не вызывает сложностей при ответах на вопросы у пациентов.

С учётом невозможности при грубых деформациях стоп полного восстановления их функции, в статье предложена система предоперационного планирования и оценки результата лечения с учётом ожиданий самих пациентов. Для этого введены понятия «желаемый результат», определяемый на основе анкетирования до начала лечения, и «итоговый результат», отражающий соответствие реально достигнутого результата желаемому. Предложенная авторами система оценки позволяет упростить и сделать более наглядной оценку результатов лечения, что подтверждено приведённым в статье клиническим примером.

Ключевые слова: стопа, голеностопный сустав, деформации, алкогольная полинейропатия, аппарат Илизарова, шкала, малоберцовый нерв.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH FOOT DEFORMITIES ON THE BACKGROUND OF ALCOHOLIC POLYNEUROPATHY

GARKAVI A.V.^{1,a}, LYCHAGIN A.V.^{1,b}, DROGIN A.R.^{1,c}, SHISHOVA A.A.^{1,d}

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Moscow, Russia

Summary: In the article, the authors propose their own scale-a questionnaire for assessing the function of the ankle joint and foot, adapted for patients with alcoholic polyneuropathy, most of them suffering from encephalopathy. In comparison with its common prototype VASHA, the questionnaire developed by the authors (SHGS APN) is much shorter and provides clear, unambiguous answers. A comparison of the survey results showed that the new scale allows you to get the same results, but does not cause difficulties in answering questions from patients.

Given the impossibility for gross deformities of the feet full restoration of their function, the paper proposes a system for preoperative planning and assessment of treatment outcome with the expectations of the patients. For this purpose, the concepts of "desired result", determined on the basis of a questionnaire before the start of treatment, and "final result", reflecting the correspondence of the actual achieved result to the desired one, are introduced.

The evaluation system proposed by the authors makes it possible to simplify and make a more visual assessment of the results of treatment, which is confirmed by the clinical example provided in the article.

Key words: foot, ankle joint, deformities, alcoholic polyneuropathy, Ilizarov apparatus, scale, peroneal nerve.

Актуальность

Алкогольная полинейропатия (АПН) – тяжёлая патология, при которой нарушаются практически все составляющие нормальной жизни – физическое и психическое здоровье, профессиональная деятельность, материальное благополучие, социальный статус. К сожалению, большинство пациентов с АПН не получают своевременного комплексного обследования и лечения, акцентируя внимание в период начала

патологических изменений на борьбе с алкогольной зависимостью [1,2].

Длительная интоксикация этанолом и его продуктами приводит к нарушениям периферической иннервации, и прежде всего – малоберцового нерва. Его повышенная уязвимость связана с небольшой подвижностью (нерв фиксирован в костно-мышечных каналах голени), несовершенным коллатеральным кровообращением и большой толщиной гиалиновых оболочек

^a E-mail: avgar22@yandex.ru

^b E-mail: dr.lychagin@mail.ru

^c E-mail: a.drogin@yandex.ru

^d E-mail: n_a_s_t_y_a_@list.ru

[1,3]. В результате поражения нервных структур развивается гипотрофия, а впоследствии – атрофия мышц голени и стопы, приводящая к характерным комплексным деформациям: эквино-варусная деформация и экскавация стопы, контрактуры пальцев, инфлексия I пальца и нередко – супинация переднего отдела стопы. Наиболее распространенным и выраженным бывает эквинусный компонент деформации, что в дальнейшем приводит к прогрессированию дегенеративных изменений в голеностопном суставе и суставах стопы с развитием многокомпонентных стойких контрактур в порочном положении [2].

Не получив в силу ряда причин своевременного неврологического и ортопедического лечения, пациенты постепенно практически полностью лишаются возможности самостоятельно передвигаться и вынуждены пользоваться ходунками или инвалидным креслом [4].

Отсутствие возможности передвижения существенно усугубляет нарушения психического и социального статуса пациентов, еще больше снижает их качество жизни. На этой стадии ортопедические нарушения становятся доминирующими, приобретая определяющее влияние практически на все аспекты жизнедеятельности. Соответственно, коррекция таких нарушений становится приоритетной задачей [6].

Сформированные стойкие деформации стоп и контрактуры суставов в порочном положении в сочетании с неврологическим дефицитом определяют бесперспективность попыток консервативного лечения, являясь показанием к хирургическим вмешательствам [5].

Предложено достаточно много методов хирургической коррекции деформаций стоп у пациентов с нейропатией. Это удлинение ахиллова сухожилия, операции на сухожилиях пальцев, подошвенном апоневрозе, остеотомии, артродезирование, применение аппаратов внеочаговой фиксации, а также разнообразные сочетания этих методик [4,5].

Многообразие применяемых способов связано не столько с многовариантностью ортопедических нарушений (они как раз в большинстве своем достаточно предсказуемы), сколько со сложностью планирования и последующей оценки получаемых результатов [6].

Восстановление полной функции стопы при АПН – практически недостижимая задача, учитывая неустраняемые неврологические расстройства, в связи с чем еще на стадии планирования операции хирург вынужден приходить к компромиссу, решая две разнонаправленные задачи [7].

С одной стороны, операция должна быть направлена на полное устранение деформации с восстановлением по возможности нормального объема движений в голеностопном суставе и суставах стопы. Однако, с другой стороны, это далеко не всегда достижимо, причем попытки добиться максимальной коррекции влекут за собой существенное увеличение объема, времени и травматичности операции. На фоне дефицита кровоснабжения оперируемого сегмента, характерных для АПН периферических трофических нарушений, стойких ригидных деформаций это может привести (и порой приводит) к ряду тяжелых осложнений, как, например, ишемические некрозы или развитие гнойной инфекции. В результате соотношение ожидаемого ре-

зультата и степени операционного риска становится не в пользу пациента: хирургическое вмешательство не только не приводит к достижению положительного эффекта, но и усугубляет ортопедическую патологию [7].

В этой связи особенно важно определить четкий алгоритм принятия решения о балансе максимально допустимого риска операционной травмы и попыток достижения максимально возможной коррекции [6].

Для определения функционального состояния различных отделов опорно-двигательной системы разработаны и широко применяются специальные шкалы-опросники [8]. Есть такие шкалы и для стопы. Однако для такого специфического контингента, как пациенты с АПН, они, на наш взгляд, недостаточно эффективны по следующим позициям:

1. Большинство пациентов с АПН страдает алкогольной энцефалопатией различной степени тяжести, и им не всегда доступно заполнение сложных анкет, состоящих из большого количества вопросов. В связи с этим получаемый после анкетирования результат недостаточно точен.

2. Анкеты универсальны, они рассчитаны в том числе и на лиц, практически не имеющих ограничений. Поэтому ряд вопросов, содержащихся в этих анкетах, для пациентов с АПН не только не актуален, но порой и не вполне понятен.

3. Анкеты оценивают функциональное состояние стопы в сравнении с идеальной функцией (100 %), в то время у пациентов с АПН полное восстановление функции принципиально недостижимо. В результате анкетирование показывает весьма посредственный результат лечения, хотя пациент, который до операции вообще не мог самостоятельно передвигаться, может остаться этим результатом вполне доволен.

Таким образом, **целью** данной работы явилось создание упрощенной шкалы оценки функции стопы и на этой основе – системы рационального предоперационного планирования в лечении пациентов с деформациями стоп на фоне алкогольной полинейропатии, с учетом специфического статуса этого контингента.

Материал и методы

При решении вопроса о выборе шкалы-прототипа для ее последующей адаптации к особенностям пациентов с АПН, мы изучили наиболее широко распространенные шкалы – такие, например, как American Orthopedics Foot and Ankle Society scale (AOFAS), Manchester-oxford foot questionnaire (MOXFQ), Foot and Ankle Disability Index (FADI), Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) и некоторые другие. Однако все они содержат ряд вопросов, некоторые из которых для пациентов с АПН неактуальны, а ответы на некоторые – очевидны, однозначны и не будут меняться после хирургической коррекции деформации стопы.

На наш взгляд, из популярных и часто употребляемых шкал наименее нуждается в адаптации шкала Visual Analogue Scale Foot and Ankle (VAS FA), которую мы и взяли за основу.

Шкала VAS FA в оригинале содержит 20 вопросов. При адаптации анкеты к тестированию пациентов с АПН мы исключили вопросы, связанные, например, с вождением автомобиля, занятиями спортом, выбором обуви, снижением чувствительности

и ощущением слабости в конечностях. Кроме того, вопросы были переформулированы таким образом, чтобы можно было дать на них однозначный ответ «да-нет».

Осталось 12 вопросов:

1. Мешают ли проблемы со стопой при ходьбе?
2. Трудно ли ходить по неровной поверхности?
3. Трудно ли ходить по лестнице?
4. Трудно ли стоять на месте?
5. Трудно ли стоять на одной ноге?
6. Есть ли ограничения при движении в голеностопном суставе/стопе?
7. Есть ли боль в состоянии покоя?
8. Есть ли боль при ходьбе (нагрузке на ногу)?
9. Есть ли мозоли на стопе?
10. Ограничивают ли стопы передвижение по дому?
11. Препятствуют ли проблемы со стопой выходить из дома?
12. Нуждаетесь ли вы в посторонней помощи при самообслуживании из-за проблем с ходьбой?

Эту шкалу мы назвали «Шкала голеностопного сустава и стопы при алкогольной полинейропатии» (ШГС АПН). Ответ на каждый вопрос VAS FA предлагает оценивать из 10 баллов. Для пациентов с алкогольной энцефалопатией возможность выбора 10 вариантов ответа на один вопрос может представлять повышенную сложность, в связи с чем в ШГС АПН предлагается только 3 варианта ответа: «нет» (2 балла), «не очень», «умеренно» или «не знаю» («затрудняюсь ответить») – 1 балл, и «да» – 0 баллов.

Таким образом, максимальное количество баллов по нашей шкале может составить 24, что будет свидетельствовать об идеально хорошем результате. Уменьшение суммы баллов означает ухудшение результата.

Клинические наблюдения позволили установить оценочные диапазоны, в рамках которых могут быть интерпретированы полученные суммы баллов. Таких диапазонов 5:

22-24 балла – «отлично» - функция в полном объеме, ограничений для активной жизни нет;

15-21 балл – «хорошо» - функция почти в полном объеме, ограничения для активной жизни умеренные, однако пациенту приходится считаться с этими ограничениями;

9-14 баллов – «удовлетворительно» функция ограничена, однако пациент в состоянии жить и обслуживать себя самостоятельно, преодолевая ряд проблем, порой – с трудом;

3-8 баллов – «неудовлетворительно» - функция существенно ограничена, пациент передвигается с трудом, испытывает постоянные боли, нуждается в активном лечении;

0-2 балла – «катастрофично» - функция практически отсутствует, пациент не в состоянии передвигаться самостоятельно, требует постороннего ухода.

Оценка результатов лечения и их обсуждение

Используя в качестве контрольного теста ШГС АПН, мы провели анкетирование 9 пациентов с деформациями стоп на фоне АПН: 6 женщин и 3 мужчины среднего возраста $46,4 \pm 9,2$ лет с давностью анамнеза затруднений в ходьбе из-за деформации стоп от 3 до 7 лет.

Вначале сравнили показатели шкалы VAS FA с показателями разработанной нами шкалы ШГС АПН, полученные при анкетировании перед началом лечения и после его завершения. Полученные баллы оценивали, переводя их в проценты, которые набранная сумма составила от отличного результата (по шкале VAS FA – это 100 баллов, по шкале ШГС АПН – 24 балла) (Рис.1).

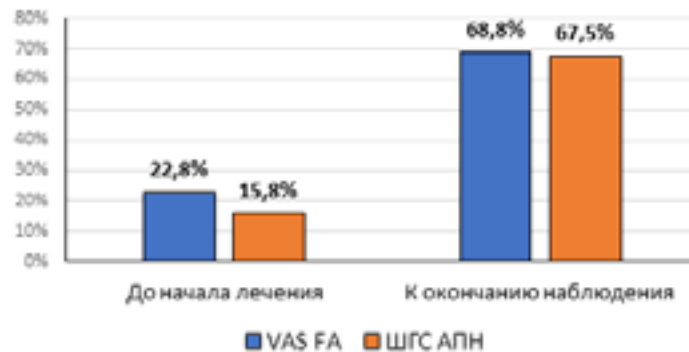


Рис. 1. Сравнение средних показателей по шкалам-опросникам (пояснения в тексте).

Сравнение показателей двух шкал у одних и тех же пациентов показало, что, хотя ШГС АПН в несколько большей степени отражает негативные изменения исследуемой функции, различия в полученных результатах анкетирования незначительны, и обе шкалы позволили дать фактически одинаковую оценку. Вместе с тем, ШГС АПН менее объемна и на нее проще отвечать. Преимущество в затратах времени на заполнение этой анкеты выражается в нескольких минутах и не имеет значения, однако важно, что при анкетировании с применением ШГС АПН у пациентов не возникло никаких сложностей при ответах на вопросы, а при заполнении VAS FA затруднения возникли у 6 пациентов из 9 (66,7 %), что не могло не повлиять на точность ответов и их соответствие реальным ощущениям.

Кроме модифицированной шкалы, мы применили в оценке результатов лечения показатель соответствия достигнутого результата ожиданиям пациентов. При первом обращении в клинику пациенты давали ответы на вопросы шкалы дважды, отражая в своих ответах при первом заполнении анкеты свои ощущения на момент визита («начальный результат» - НР), и при втором ее заполнении – давая ответы, соответствующие тому результату, который они сочли бы для себя отличным или хорошим к моменту окончания лечения («Желаемый результат» - ЖР).

В большинстве случаев пациенты, длительное время лишенные возможности нормально самостоятельно передвигаться, не выражали желания полностью восстановить нарушенную функцию – им достаточно было хотя бы обрести возможность самообслуживания. В связи с этим все ответы по сумме набранных баллов расположились в оценочном диапазоне от 15 до 21 балла («хорошо»).

Определение желаемого результата (ЖР) позволило планировать хирургическое вмешательство с учетом ожиданий пациентов. В тех случаях, когда попытки полной коррекции имеющихся деформаций стоп были сопряжены с повышенным риском интра- и постоперационных осложнений (трофические

нарушения, ригидные множественные деформации), а пациент имел минимальные претензии на восстановление функции, план операции пересматривали в сторону снижения объема предстоящего вмешательства.

После окончания лечения пациенты вновь заполняли анкету, определяя сумму баллов, характеризующую «достигнутый результат» (ДР) (Рис.2).

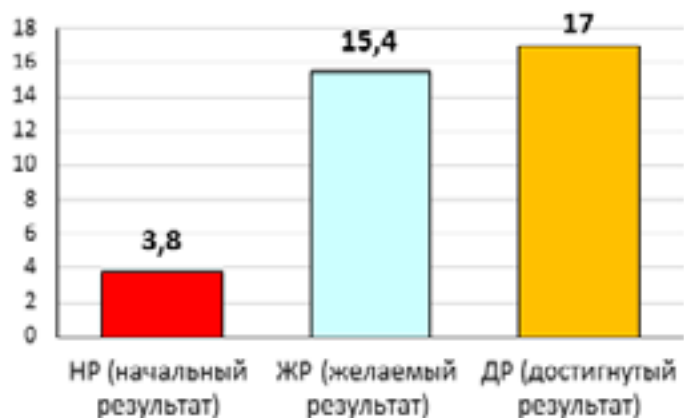


Рис.. 2. Средние показатели по шкале ШГС АПН (в баллах).

Сравнение достигнутого результата (ДР) и желаемого результата (ЖР) демонстрировало оправданность ожиданий пациента. Этот показатель получил название «итоговый результат» (ИР), и его вычисляли по формуле:

$$\text{ИР} = \text{ДР} : \text{ЖР} \times 100 \%$$

Таким образом, ИР показывал, на сколько % в баллах по оценочной шкале достигнутый результат превосшел или, наоборот, не оправдал ожиданий пациента. В соответствии с этим, ИР выше 105 % считали отличным, превысившим ожидания пациента; в диапазоне от 95 % до 105 % - хорошим, оправдавшим ожидания, а ниже 95 % - неудовлетворительным, не оправдавшим ожидания. Такая оценка в определенной степени субъективна, так как ожидания пациентов могут быть явно завышенными и объективно недостижимыми (в наших наблюдениях отмечен только один такой случай), однако она достаточно точно отражает удовлетворенность пациентом результатами проведенного лечения.

У наших пациентов среднее значение ЖР было меньше (а, значит, хуже), чем средний показатель ДР, на 1,6 балла, и средний показатель ИР вычислили по формуле: $\text{ИР} = 17,0 (\text{ДР}) : 15,4 (\text{ЖР}) \times 100 \% = 110 \%$.

Это означает, что результаты лечения превзошли ожидания пациентов на 10 %, и, несмотря на то, что по набранным баллам они расположены в оценочном диапазоне «хорошо», ожидания пациентов не только оправдались, но оказались превышены, что субъективно позволяет оценить достигнутые результаты как отличные.

Конкретной иллюстрацией применения вышеизложенной методики может служить клинический пример.

Пациент А. 50 лет. Диагноз эквинополоварусная деформация стоп. Сгибательные контрактуры пальцев стоп. Токсическая полинейропатия.

Поступил в апреле 2019 г. Передвигался при помощи инвалидного кресла. Страдает хроническим алкоголизмом в течение 10 лет. Деформацию стоп с затруднением ходьбы начал отмечать около 3 лет назад, но по этому поводу за медицинской помощью не обращался. В настоящее время после прохождения нескольких курсов лечения у нарколога алкоголь не употребляет, однако деформации стоп прогрессировали, и в связи с этим в данный момент пациент с трудом передвигается только по своей квартире. Отмечаются стойкие контрактуры в положении подошвенного сгибания стоп: левой до 165°, правой до 120° (Рис.3).



Рис. 3. Пациент А. – внешний вид стоп до операции.

Тестирование по ШГС АПН: НР = 3 балла («неудовлетворительно»), ЖР = 16 баллов (нижняя граница оценочного диапазона «хорошо»). Пациент стремится лишь вновь обрести возможность относительно свободного самообслуживания и уменьшить боль в покое и при ходьбе.

Первым этапом было выполнена реконструктивная операция на левой стопе:

- удлинение ахиллова сухожилия на 12 см
- удлинение сухожилия m. abductor hallucis
- подкожная апоневротомия в 4 точках.

Стопа выведена на операционном столе до положения тыльного сгибания 130° и фиксирована аппаратом Илизарова (Рис.4).

В послеоперационном периоде проводили антибактериальную, противовоспалительную, сосудистую, гастропротекторную терапию; перевязки.

В течение 4 недель проводили дальнейшую коррекцию в аппарате с выведением стопы из эквинусного положения. После достижения гиперкоррекции до 80° аппарат был переведен в режим фиксации. Спицы, фиксирующие пальцы стопы, удалены на 5 неделе, начаты разработка движений и массаж. Общий срок аппаратного лечения составил 10 недель. После демонтажа аппарата пациенту рекомендовано ношение ортеза в течение 4 недель. В итоге левая стопа в среднефизиологическом положении,

опороспособность левой нижней конечности полностью восстановлена (Рис.5).

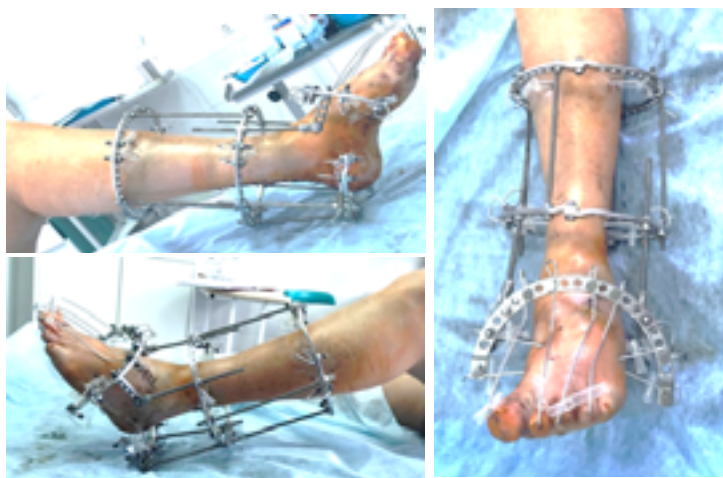


Рис. 4. Пациент А. Окончание операции – фиксация достигнутого положения левой стопы аппаратом Илизарова.

Вторым этапом выполнена операция на правой стопе с выведением ее до положения тыльного сгибания 110° на операционном столе и фиксацией аппаратом Илизарова (Рис.6).



Рис. 6. Пациент А. Окончание операции – фиксация достигнутого положения левой стопы аппаратом Илизарова.

В последующие 4 недели в результате проведения этапной коррекции в аппарате было достигнуто положение гиперкоррекции до 80°. Аппарат демонтирован через 10 недель.

В настоящее время пациент имеет полностью опороспособные обе нижние конечности, передвигается самостоятельно с использованием трости.



Рис. 5. Пациент А. Положение левой стопы после демонтажа аппарата.



По данным анкетирования ДР = 17 баллов, что соответствует оценке «хорошо». Однако при расчете итогового результата (ИР) получили:

$$\text{ИР} = 17 (\text{ДР}) : 16 (\text{ЖР}) \times 100 \% = 106 \%$$

Таким образом, ожидания пациента были превзойдены на 6 %, что можно считать отличным результатом. Сам пациент полностью доволен результатом.

Выводы

1. Используемые для анкетирования пациентов с АПН шкалы-опросники должны быть максимально простыми и предусматривать однозначные конкретные ответы.

2. Большинство пациентов с деформациями стоп на фоне АПН при грубых ограничениях возможности самостоятельного

передвижения готовы удовлетвориться возможностью самообслуживания, не претендуя на полное восстановление функции.

3. Пожелания пациента должны быть до операции определены с помощью шкалы-опросника и учитываться как при проведении предоперационного планирования, так и в ходе операции. При невысоких претензиях пациентов на восстановление функции стопы допустимо ограничить объем хирургического вмешательства с целью избежать высокого риска осложнений.

4. Выраженные комплексные деформации стоп у пациентов с АПН не позволяют полностью восстановить нарушенную функцию даже после хирургического вмешательства, в связи с чем целесообразно оценивать конечный результат лечения в сравнении с ожиданиями пациента, зафиксированными при первом визите, с помощью анкетирования по разработанной нами методике.

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:

Гаркави А.В., Лычагин А.В., Дрогин А.Р., Шишова А.А., ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФОРМАЦИЯМИ СТОП НА ФОНЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ПОЛИНЕЙРОПАТИИ // Кафедра травматологии и ортопедии. 2020.№4. С. 37-42. [Garkavi A.V., Lychagin A.V., Drogina A.R., Shishova A.A., EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH FOOT DEFORMITIES ON THE BACKGROUND OF ALCOHOLIC POLYNEUROPATHY *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2020.№4. pp. 37-42].

Список литературы

1. Азимова Ю.Э., Ищенко К.А., Рачин А.П. Диагностика и лечение неврологических осложнений алкоголизма: «Новое вино в старых бокалах». *Поликлиника*. 2016;1(1):50–6. [Azimova Yu.E., Ishchenko K.A., Rachin A.P. Diagnostika i lechenie nevrologicheskikh oslozhnenii alkogolizma: «Novoe vino v starykh bokalakh». *Poliklinika*. 2016;1(1):50–6 In Russ]
2. Курушина О.В., Барулин А.Е., Черноволенко Е.П. Алкогольная полинейропатия: пути диагностики и терапии. *Медицинский совет. Заболевания периферической НС* 2019; 1: 58–63. [Kurushina O.V., Barulin A.E., Chernovolenko E.P. Alkogol'naya polineiropatiya: puti diagnostiki i terapii. *Meditsinskii sovet. Zabolevaniya perifericheskoi NS* 2019; 1: 58–63 In Russ]
3. Bahtiyarca ZT; Karaahmet ÖZ; Panpalli Ateş M; Kırac Ünal ZK;Çakıcı FA; Turk J.. Acute bilateral foot drop in a chronic alcoholic patient. *Phys Med Rehabil*. 2018 Dec 21;65(1):87–92. doi: 10.5606/tftrd.2019.2244
4. De Logu F, Li Puma S, Landini L, Portelli F, Innocenti A, de Araujo DSM, Janal MN; Patacchini R; Bunnett NW; Geppetti P; Nassini R. Schwann cells expressing nociceptive channel TRPA1 orchestrate ethanol-evoked neuropathic pain in mice. *J Clin Invest*. 2019 Dec 2;129(12):5424–5441. doi: 10.1172/JCI128022.
5. Fouarge E; Maquet P. Rev Med Liege. *Neurological consequences of alcoholism* 2019 May 74(5-6):310–313
6. Laurá M; Singh D; Ramdharry, G., Morrow J; Skorupinska M; Paryson D. Prevalence and orthopedic management of foot and ankle deformities in Charcot-Marie-Tooth disease. *Muscle & Nerve*. 2017. 57(2), 255–259. doi: 10.1002/mus.25724

7. Subik M, Shearer M, Saleh AM, LaPorta GA. The Gradual and Acute Correction of Equinus Using External Fixation. *Clin Podiatr Med Surg*. 2018 Oct;35(4):481–496 doi: 10.1016/j.cpm.2018.05.007.

8. Ruple S. Laughlin, MD; Rebecca L. Johnson, MD; Christopher M. Burkle, MD, JD; and Nathan P. Staff, MD, PhD . Postsurgical Neuropathy: A Descriptive Review. *Mayo Clin Proc*. 2020;95(2):355–369 doi: 10.1016/j.mayocp.2019.05.038

Авторы

Гаркави Андрей Владимирович - доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первого московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), e-mail: avgar22@yandex.ru

Лычагин Алексей Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первого московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), e-mail: dr.lychagin@mail.ru

Дрогин Андрей Роальдович - кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первого московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), e-mail: a.drogina@yandex.ru

Шишова Анастасия Андреевна - ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первого московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), e-mail: n_a_s_t_y_a@list.ru

Authors

Garkavi A.V. - MD, Professor of Department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Trubeckaya st., 8, Moscow, 119991 e-mail: avgar22@yandex.ru

Lychagin A.V. - MD, Professor, Head of Department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Trubeckaya st., 8, Moscow, 119991 e-mail: dr.lychagin@mail.ru

Drogina A.R. - PhD, Associate Professor of Department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Trubeckaya st., 8, Moscow, 119991 e-mail: a.drogina@yandex.ru

Shishova A.A. - assistant of Department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Trubeckaya st., 8, Moscow, 119991 e-mail: n_a_s_t_y_a@list.ru

DOI: 10.17238/issn2226-2016.2020.3.43-48

УДК 617.3

© Лычагин А.В., Грицюк А.А., Жидиляев А.В., Гаркави А.В., Липина М.М., 2020

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТОКОЛА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СУХОЖИЛИЯ БОЛЬШОЙ ГРУДНОЙ МЫШЦЫ

ЛЫЧАГИН А.В.^{1,a}, ГРИЦЮК А.А.^{1,b}, ЖИДИЛЯЕВ А.В.^{1,c}, ГАРКАВИ А.В.^{1,d}, ЛИПИНА М.М.^{1,e}

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991

Резюме

Введение.

В последние годы увеличилась частота повреждений сухожилия большой грудной мышцы, что объясняется растущим интересом и пропагандой здорового образа жизни и растущей популярностью тренажерных залов, но раннее хирургическое лечение, даже в настоящее время, проводится не во всех случаях, особенно при правильном протоколе реабилитации

Целью исследования было оценить эффективность протокола послеоперационной реабилитации после восстановления сухожилия большой грудной мышцы.

Материалы и методы. В исследование включены результаты лечения 33 пациентов, средний возраст которых составил $28,5 \pm 4,0$ года. Результаты лечения оценивали в группах с хирургическим и консервативным лечением через 6 и 12 месяцев. В обеих группах результаты оценивались с помощью базового опросника DASH (инвалидность руки, плеча и кисти - шкала оценки, предназначенная для оценки степени нетрудоспособности верхней конечности) и дополнения к нему, в котором основное внимание уделяется спортивным функциям.

Результаты. Через 6 месяцев послеоперационной реабилитации в группе 1 средний балл по базовому опроснику DASH и его спортивному дополнению составил $4,38 \pm 2,42$ и $5,58 \pm 3,58$ соответственно; аналогичные показатели для группы 2 составили $15,00 \pm 3,00$ и $27,50 \pm 5,50$ соответственно. По прошествии 12 месяцев мы наблюдали ухудшение достигнутых результатов в обеих группах. В Группе 1 средний балл составил $6,31 \pm 2,43$ для основного опросника DASH и $7,37 \pm 4,72$ для дополнительного опросника DASH; во 2-й группе - $20,43 \pm 3,82$ и $41,25 \pm 9,50$ по обоим показателям DASH соответственно.

Во 2-й группе результаты лечения были достоверно хуже как через 6 месяцев, так и через 12 месяцев после травмы.

Заключение.

Хирургическое лечение по эффективности превосходит консервативное даже при застарелых разрывах.

Ключевые слова: большая грудная мышца; разрыв сухожилий; хирургическое лечение.

THE EFFECTIVENESS OF POSTOPERATIVE REHABILITATION PROTOCOL FOLLOWING PECTORALIS MAJOR TENDON REPAIR

LYCHAGIN A. V.^{1,a}, GRITSYUK A. A.^{1,b}, ZHIDILYAEV A. V.^{1,c}, GARKAVI A. V.^{1,d}, LIPINA M. M.^{1,e}

¹ Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery Department; Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Moscow, 119991, Russia

Abstract

Background.

In recent years the occurrence rate of pectoralis major tendon injury has grown which is explained by an increasing interest in, and promotion of, a healthy lifestyle and a growing popularity of gyms, but early surgical treatment, even nowadays, not administrated in every case, especially with correct rehabilitation protocol.

The aim of the study was to assess the effectiveness of postoperative rehabilitation protocol following PMT repair

Materials and methods.

The study includes the results of treatment of 33 patients, average age was 28.5 ± 4.0 years. Treatment results were assessed in groups with surgical and conservative treatment at 6 and 12 months. In both groups, the outcomes were assessed using the basic DASH scoring questionnaire (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand – a scoring scale designed to assess the degree of incapacitation of the upper extremity) and its supplement that focuses on sports-related functions

^a E-mail: dr.lychagin@mail.ru

^b E-mail: drgaamma@gmail.com

^c E-mail: lewa_06@mail.ru

^d E-mail: avgar22@yandex.ru

^e E-mail: marina.lipina@idoud.com

Results.

After 6 months postoperative rehabilitation in Group 1, the average score according to the basic DASH questionnaire and its sports-focused supplement was 4.38 ± 2.42 and 5.58 ± 3.58 , respectively; the same indices for Group 2 were 15.00 ± 3.00 and 27.50 ± 5.50 , respectively.

Following 12 months, we observed a deterioration of the results attained in both groups. In Group 1, the average score was 6.31 ± 2.43 for basic DASH questionnaire, and 7.37 ± 4.72 for supplementary DASH questionnaire; in Group 2 20.43 ± 3.82 and 41.25 ± 9.50 , for both DASH scores, respectively.

In Group 2 treatment results were reliably worse both 6 months and 12 months after the injury.

Conclusion.

Surgical treatment exceeds conservative treatment in efficiency, even in case of old ruptures

Key words: musculus pectoralis major; tendon ruptures; surgical treatment

Введение

Background. Rupturing the pectoralis major tendon (PMT) is a rare type of injury that most often occurs in weightlifters. This injury is also encountered among boxers, arm wrestlers and other sportspeople, however, they are exclusively male, and mostly between 20 and 40 years old [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. In recent years the occurrence rate of this type of injury has grown which is explained by an increasing interest in, and promotion of, a healthy lifestyle and a growing popularity of gyms [2-5]. Injuring the PMT results in being unable to do sports to the full capacity and limits the motion range of the upper extremity corresponding to the location of the injury. Surgical treatment has been observed to produce excellent results from the perspective of restoring muscular strength of the upper extremity [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Therefore, for patients wishing to return to their sporting activities, surgical treatment should be the preferred choice. It is obvious that surgery alone will not be sufficient to ensure that muscular strength is fully restored. Surgery must always be complemented by a suitable rehabilitation plan.

Anatomy and the Specifics of Biomechanics

Understanding of anatomy and biomechanics of the pectoralis major may be of great assistance when deciding on an individual rehabilitation plan. The pectoralis major plays a significant role in ensuring the proper functioning of the upper extremity. It is involved in shoulder abduction, internal rotation, and flexion. The insertion sites of this muscle are as follows: proximally – clavicle, sternum, costal cartilage of the first six ribs and the fasciae of the rectus abdominus muscle, distally – the crest of the greater tubercle of the humerus. The muscular fibres of the pectoralis major cover the pectoralis minor muscle and most of the anterior thoracic surface. The insertion of the PMT to the humerus is specific. The tendinous fibers are twisted relative to the axis of the tendon: the lower fibres are inserted into the upper part of the crest, while the upper fibers are inserted into the lower part of the crest. Wolfe S.W. et al. have experimentally demonstrated that the inverse insertion of the PMT results in excessive tension of the lower portion of the tendon when it is extended while significant force is applied. This inverse insertion is therefore a risk factor in rupturing the PMT. The lower portion of the tendon is disproportionately extended in the final stretch of shoulder extension, at a point within the final 30° of the motion range [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

The aim of the study is to assess the effectiveness of postoperative rehabilitation protocol following PMT repair.

Materials and methods

The study includes the results of treatment of 33 patients, average age was 28.5 ± 4.0 . 5 (20 – 38) underwent treatment for PMT ruptures.

28 patients underwent surgical treatment, 5 patients refused from surgical treatment, so they were assigned a physiotherapeutic rehabilitation procedure. 5 of them had old (neglected) ruptures, i. e. over 6 months after the injury. All patients were treated conservatively over the period of 8 to 20 weeks before surgery in different orthopedic centers. In all cases, the patients had been receiving inadequate treatment because they had been initially diagnosed with rotator cuff tears.

Surgical technique and rehabilitation protocol

The surgical treatment consisted in attaching the PMT to the lesser tubercle of the humerus by means of forming a ruffled tendon-fascial complex. Systems employed in attaching the complex included FASTIN RC DualChanneled Anchor (DePuySynthes), TwinFix (Smith&Nephew) and Wedge (Stryker).

The postoperative rehabilitation consisted of four consecutive stages. The ultimate goals of postoperative rehabilitation were defined as follows: 1) restoring the functional motion range in the shoulder joint; 2) restoring the maximum strength in the extremity possible (at least 90% of the strength of a healthy extremity); 3) reengaging in physical and routine activity at the pre-surgery level.

The first stage begins immediately after the surgery and lasts 3 weeks. The upper extremity is immobilized in sling. During the first 24 hours after the operation, it is very important, to mobilize the extremity as early as possible. On the other hand, it is crucial not to compromise the integrity of the tendon in the setting of the postoperative oedema and local underperfusion. The aims of the first stage of rehabilitation can be formulated as follows: 1) retaining the result attained via surgery; 2) resolving the postoperative oedema; 3) eliminating the pain syndrome; 4) retaining muscle tone. Starting from the 2nd week, patients begin to perform passive flexion of the shoulder joint (up to $45-50^\circ$), as well as abduction of the same joint (up to $30-35^\circ$), and external rotation of the joint to a physiologically neutral position. It is not allowed to perform active movements, including isometric exercise. Having encountered a stable oedema that lasted 10 days (1 case), we applied electrical stimulation to a positive result.

The second step begins after immobilization and lasts 3 weeks. The aims of this period are as follows: 1) increasing the motion range; 2) restoring muscular strength.

With the onset of this period, the passive range of motion increased gradually. The weekly increase in the overall motion range was 5° over the motion range as of Week 2 of the rehabilitation plan (Table 1). In one of the cases, the patient suffered from the pain syndrome that led to him being unable to achieve the physiologically neutral position in external rotation over the course of the second week (see above; the same patient that had a stable edema). This patient could increase the range of motion to table value during 3rd week of reha-

bilitation. Patients were prohibited from exceeding the recommended range of motion. The reason for this prohibition, namely the risk of repeated tendon rupture, was exhaustively explained to the patients to avert them from attempting to force rehabilitation without the doctor's knowledge or consent. Starting from Week 5, it was permitted to perform active movements at a short range. We based our advice on the premises that pain acts as a trigger for the inflammatory cascade and recommended limiting active movements to a range where they would be painless. Patients also performed isometric exercise, although not at full range and capacity, to maintain the muscle tone of the shoulder rotator cuff. Isometric exercise was performed under

the control and supervision of physiotherapist. The patient position on back with outstretched arm positioned vertically, while the physiotherapist created short-term multidirectional impulses that were counterbalanced using the rotator cuff muscles. It should be noted that when the patients were instructed to start doing isometric exercise, the impulse was initially the weight equivalent of 1 to 2 kilograms regardless of the patient's muscle mass and physical strength. Isometrically straining the pectoralis major muscle was not permitted. Additionally, starting from Week 5, the patients were instructed to start performing the isometric abduction of the scapulae.

Table 1

Schedule: Restoring Shoulder Range of Motion in Postoperative Rehabilitation

Week after the surgery	External rotation from a physiologically neutral position	Flexion	Abduction
1	Immobilization in Sling		
2	0	45-50	30-35
3	5	50-55	35-40
4	10	50-65	40-45
5	15	60-75	45-50
6	20	65-80	50-55
7	25	70-90	55-60
8	30	75-105	60-65
9	35	80-110	65-70
10	40	90-120	70-75
11	45	95-130	75-80
12	50	100-150	80-90

Week 6 following the operation saw the onset of the third, 6 weeks, stage of the rehabilitation plan. The main aims of this stage are postulated as restoring the complete motion range and partially restoring muscular strength. The volume of both passive and active movements in the shoulder joint was consistently increased at the same speed as before, which is by 5° per week. During Week 6, isometric exercise for the pectoralis major with the upper extremity adducted were introduced (performed at partial capacity). In Weeks 7–8 patients are introduced to exercises from the prone position, with the upper extremity outstretched forward. By Week 12, the isometric strain of the pectoralis major was performed from the abduction position: in two of the cases, a 90° abduction was attainable, and in the remaining cases the abduction range varied from 70° to 80°.

The fourth stage of the rehabilitation plan was the last one and it started from Week 12. Ideally, its aim was to fully prepare the patient to resuming regular sporting activities. The main aim of this stage of the rehabilitation plan was to assist the patient in returning to the preoperative level of physical activity. If the patient displayed a restored active motion range at 90% (or more) as compared to the unaffected side and did not experience pain at that range; and if they did not report any painful sensations when doing isometric exercise with the upper extremity abducted, these events were considered to signal the go-ahead for resuming power exercise. There was a simple rule for stepping up the number of repetitions – it was not allowed to exceed

the previous month's number by more than 50%. The load was also increased gradually. When performing power exercise, if the patient began to experience pain, it was interpreted as a stop signal, i. e. the patient was instructed to go back to a number of repetitions that was painless for them to perform, and/or to go back to a weight/load that did not cause any pain, and only after a week were they allowed to reattempt raising the bar.

Rehabilitation as a Method of Conservative Treatment

The aims of rehabilitation remained largely unchanged if surgical treatment was discarded as a treatment option: 1) restoring the functional motion range in the shoulder joint; 2) restoring the maximum strength possible; 3) reengaging in physical activity at the pre-surgery level. Due to objective reasons, the third aim above did not imply that the patient was expected to be able to resume power exercise at the pre-surgery level immediately following the completion of the rehabilitation plan. In this case, rehabilitation also consisted of four stages with the following differences (Table 2):

- 1) restoring mobility in the shoulder joint started from Week 1;
- 2) restoring the motion range was tackled more 'aggressively', i. e. at a faster pace as compared to postoperative rehabilitation;
- 3) while resuming power exercise, a certain amount of pain could be tolerated when making active shoulder movements and doing isometric exercise;

4) while resuming power exercise at the fourth stage, minor painfulness was considered acceptable.

Table 2.

Restoring Shoulder Motion Range in Conservative Treatment

Week after the surgery	External rotation from a physiologically neutral position	Flexion	Abduction
1	Immobilization in Sling	Immobilization in Sling	Immobilization in Sling
2	0	45-50	30-35
3	0	50-55	35-40
4	5	50-65	40-45
5	10	60-75	45-50
6	15	65-80	50-55
7	20	70-90	55-60
8	25	75-105	60-65
9	30	80-110	65-70
10	35	90-120	70-75
11	40	95-130	75-80
12	45	100-150	80-90

Treatment results were assessed in both groups at 6 and 12 months after treatment. In both groups, the outcomes were assessed using the basic DASH scoring questionnaire (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand – a scoring scale designed to assess the degree of incapacitation of the upper extremity) and its supplement that focuses on sports-related functions, which consist of 30 and 4 items respectively.

Statistical assessment

For the statistical analysis of results, Statistica 10.0 for Windows (StatSoft Inc., USA) was used. Quantitative variables were described using standard variation statistical methods, for which the arithmetic mean (M), standard deviation (δ), 25th and 75th percentiles, and median patient number were calculated. The average values were presented as $M + \delta$. The qualitative variables were described as absolute and relative frequency ratios (percentages). Differences were considered significant at $p < 0.05$. To evaluate results, the statistical analysis methods used included Student's t-test.

Results

At first point of assessment – before surgery the average DASH (basic) score for patients in Group 1 (surgical treatment) was 54.04 ± 5.8 and 84.60 ± 7.57 DASH (sports-focused questionnaire) score. In the Group 2 (conservative treatment), the average scores were 52.66 ± 6.49 and 85.00 ± 7.00 respectively.

After 6 months postoperative rehabilitation in Group 1, the average score according to the basic DASH questionnaire and its sports-focused supplement was 4.38 ± 2.42 and 5.58 ± 3.58 , respectively; the same indices for Group 2 were 15.00 ± 3.00 and 27.50 ± 5.50 , respectively.

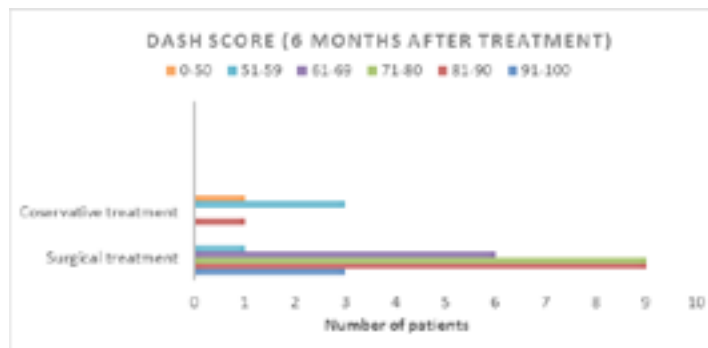
Following 12 months, we observed a deterioration of the results attained in both groups. In Group 1, the average score was 6.31 ± 2.43 for basic DASH questionnaire, and 7.37 ± 4.72 for supplementary DASH questionnaire; in Group 2 20.43 ± 3.82 and 41.25 ± 9.50 , for both DASH scores, respectively.

In Group 2 treatment results were reliably worse both 6 months and 12 months after the injury.

After 6 months, the average improvement in Group 1 was 13.99 points ($p=0.00318$) greater according to the basic questionnaire and 20.85 points ($p=0.03761$) greater according to the supplementary questionnaire (Figure 1).

After 12 months, in Group 1 were better according to the basic questionnaire in 17.48 points ($p=0.00026$) better and in 32.59 points ($p=0.01095$) according to the supplementary questionnaire (Figure 2). Over the period of 12 months after surgery, no complications whatsoever, including any infectious complications, were observed. We did not observe any cases of PMT rupture relapse, either. In all cases, we were able to eliminate the cosmetic defect (Figure 2).

Figure 1. DASH score (6 months after treatment).

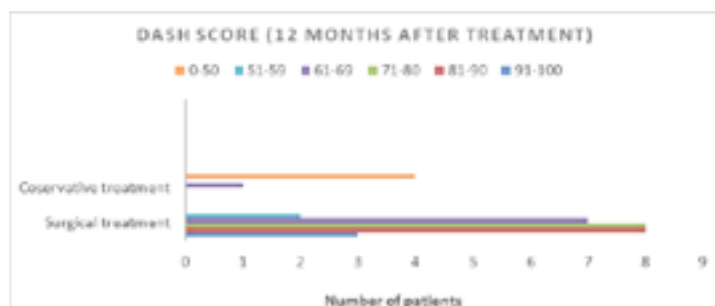


Discussion

The reasons underlying the rupture of the tendon remain difficult to establish accurately. However, it is known that most frequently, the injury occurs when applying eccentric force, or during extension, when the muscle stretches while working in the yielding mode, specifically, when performing bench-presses [1-5]. Another mechanism whereby this injury may occur is an abrupt simultaneous abduction

and external rotation of the arm [2,7]. Ruptures of the pectoralis major tendon because of direct injury usually occur in skateboarders, rugby players and American football players. Some researchers report a correlation between the occurrence rate of these ruptures and the intake of anabolic steroids [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Figure 2. DASH score (12 months after treatment).



Many authors also mention that the PMT rupture diagnosis is established clinically, with MRI often becoming the method of choice to confirm the diagnosis [Ошибка! Источник ссылки не найден.], and the doctor uses it solely to ascertain the correctness of their conclusion that is based on the patient's complaints and the clinical examination data. In some cases, the diagnosis can be confirmed via ultrasound scanning. It is also noteworthy that traditional radiographic scanning is of limited diagnostic value.

Interestingly, in some cases due to the rare occurrence of this type of injury, doctors misdiagnose it as muscle sprain and assign conservative treatment even when presented with complaints typical of PMT rupture and matching clinical evidence [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Simultaneously, many authors point out that surgical treatment is preferable when addressing both acute and old ruptures [Ошибка! Источник ссылки не найден.,Ошибка! Источник ссылки не найден.,5].

Conservative treatment helps the patients achieve a better quality of life and partially increase muscular strength, especially by using externally applied orthopaedic devices – orthoses [8-9]. However, conservative treatment techniques do not correct the cosmetic defect [Ошибка! Источник ссылки не найден.], and using orthoses cannot compare to restoring muscular strength in the long-term postoperative perspective.

Various techniques of early surgical treatment are known to practitioners. One technique implies decorticating of the humerus in the projection of tendon insertion and attaching the tendon with screws or anchors (3 to 5), or with button fixators. Another technique is as follows: a bone fragment is resected in the humerus in the projection of tendon insertion, and then the tendon is attached within the cavity created in the bone using fixators of various types. Using all these techniques, it is feasible to achieve good and excellent postoperative outcomes, which also provides the surgeon with a certain degree of freedom in choosing the method of treating this injury [1].

Conclusions

1. While establishing the diagnosis, demographic markers may point to a PMT rupture. The typical patient is a man between 20 and 40 years old who engages in power and/or high-energy kinds of

sports. To confirm the diagnosis, shoulder joint MRI should be used, and if that is not available, it should be replaced with ultrasound scanning, although the former method is preferable. Traditional radiology has no diagnostic value regarding PMT ruptures.

2. Statistical analysis data attest to the fact that treatment results as assessed following 6 and 12 month after the injury are verifiable better in patients who have undergone surgery as opposed to those who were only treated conservatively. It is interesting to note that the maximum result is achieved after 6 months of treatment, and then a deterioration is observed. However, that deterioration is more prominent in the conservative treatment group, and after 12 months the gap between treatment outcomes in the two groups under examination widens still further.

3. With all the above in view, it can be stated that from the perspective of short-term observation, surgical treatment exceeds conservative treatment in efficiency; and thus, in our opinion, surgical treatment is preferable for PMT ruptures. It should not go without mentioning that the statistical sample in this study is rather small and further research is required to confirm the findings herein.

Для цитирования:

Лычагин А.В., Грицюк А.А., Жидилиев А.В., Гаркави А.В., Липина М.М., ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТОКОЛА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СУХОЖИЛИЯ БОЛЬШОЙ ГРУДНОЙ МЫШЦЫ// Кафедра травматологии и ортопедии. 2020.№4. С. 43-48. [Lychagin A.V., Gritsyuk A.A., Zhidilyaev A.V., Garkavi A.V., Lipina M.M., The effectiveness of postoperative rehabilitation protocol following pectoralis major tendon repair *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2020.№4. pp. 43-48]

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

Список литературы/References:

1. Wolfe SW, Wickiewicz TL, Cavanaugh JT. Ruptures of the pectoralis major muscle, an anatomic and clinical analysis. *Am J Sports Med* 1992; 20:587-593. doi: 10.1177/036354659202000517.
2. Uchiyama Y, Miyazaki S, Tamaki T, Shimpuku E, Handa A, Omi H, Mochida J. Clinical results of a surgical technique using endobuttons for complete tendon tear of pectoralis major muscle: report of five cases. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* 2011, 3:20. doi: 10.1186/1758-2555-3-20.
3. Butt U, Mehta S, Funk L, Monga P. Pectoralis major ruptures: a review of current management. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 2015; 24(4):655-662. doi: 10.1016/j.jse.2014.10.024.
4. Provencher M, Handfield K, Boniquit N et al. Injuries to the Pectoralis Major Muscle: Diagnosis and Management. *American Journal of Sports Medicine* 2010; 38(8):1693-1705. doi: 10.1177/0363546509348051.
5. Kavalersky GM, Sereda AP, Nikiforov DA, Koshelev IM, Kapyshev SV. Ruptures of the pectoralis major muscle and its tendon: review of the literature and our experience in the treatment. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015; (2):117-131.

6. Bayon OA, Sandoval E, Mora VM. Acute Pectoralis Major Rupture Captured on Video. *Case Rep Orthop* 2016; 2016:2482189. doi: 10.1155/2016/2482189.

7. Manske RC, Prohaska D. Pectoralis major tendon repair post surgical rehabilitation. *N Am J Sports Phys Ther* 2007 Feb; 2(1):22-33.

8. McIntire S, Boujje L, Leasiolagi J. Pectoralis Major Injury During Basic Airborne Training. *J Spec Oper Med* 2016 fall; 16(3):11-14.

9. Moore J. Functional orthosis post pectoralis muscle rupture. *Journal of Hand Therapy*. 28 (2015) 325e328. doi: 10.1016/j.jht.2014.11.005

Авторы

Лычагин Алексей Владимирович - доктор мед. наук, Директор клиники, Заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, e-mail: clinic@travma.moscow

Грицюк Андрей Анатольевич - доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, e-mail: drgamma@gmail.com

Жидиляев Алексей Валерьевич – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия e-mail lewa_06@mail.ru

Гаркави Андрей Владимирович - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия e-mail avgar22@yandex.ru

Липина Марина Михайловна - кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова (Сеченовский Университет)

Authors

Lychagin Alexey Vladimirovich - Director of the Clinic, Head of the Department I.M.Sechenov First Moscow State Medical University. The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery, Professor. PhD in Medical Science, e-mail: clinic@travma.moscow

Gritsyuk Andrey Anatolyevich - I.M.Sechenov First Moscow State Medical University. The Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery, Professor. PhD in Medical Science, e-mail: drgamma@gmail.com

Zhidilyaev Alexey Valerevich – assistant of Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Surgery I.M.Sechenov First Moscow State Medical University e-mail lewa_06@mail.ru

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, Moscow, 119991, Russia e-mail avgar22@yandex.ru

Lipina M.M. - PhD, Associate Professor of the Department of Trauma, Orthopedics and Disaster Surgery I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Trubeckaya st., 8, Moscow, 119991. E-mail: marli-05@mail.ru