

Кафедра травматологии и ортопедии

научно-практический журнал

Главный редактор:

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

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Терновой Константин Сергеевич, к.м.н., с.н.с. НИО «Инновационных технологий в травматологии и ортопедии» НИЦ, доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова

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

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

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

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

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

Подписано в печать 30.09.2016.

Формат 60x90/1/8

Тираж 1000 экз.

Цена договорная

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

Подписной индекс 91734 в объединенном каталоге «Пресса России»

Department Traumatology and Orthopedics

Scientific and practical journal

Chief editor:

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

Editorial board:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ternovoy Konstantin Sergeevich, Ph.D., Associated Professor of the Department of traumatology, orthopedics and disaster surgery I.M.Sechenov First Moscow State Medical University

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

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

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

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

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

Sent for press 30.09.2016.

Format 60x90/_{1/8}

Circulation 1000 copy

The price contractual

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, В. Ю. МУРЫЛЕВ, А. Ч. ИМАМКУЛИЕВ, Я. А. РУКИН ТАКТИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВНЕСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ	5
Н. К. ТЕРНОВОЙ, Н. Н. КОЛОТИЛОВ, Е. В. ТУЗ, О. В. ПОНОМАРЕВА, В. В. ВОВК СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ РЕЦИДИВИРОВАНИЯ И МЕТАСТАЗИРОВАНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ	13
Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, А. В. ЛЫЧАГИН, С. М. СМЕТАНИН, А. А. ГРИЦЮК, А. Д. ЧЕНСКИЙ ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА	16
Ю. А. ЗАХАРОВА РОЛЬ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ОТКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛЕНИ	20
Д. А. ГАРКАВИ, А. В. ЛЫЧАГИН, А. В. ГАРКАВИ, К. С. ТЕРНОВОЙ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ РЕЦИДИВА ВЫВИХА ПЛЕЧА У ПАЦИЕНТОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА	29
Ж. М. МОЛДАКУЛОВ, А. В. СКОРОГЛЯДОВ, Г. В. КОРОБУШКИН, А. П. РАТЬЕВ, А. А. ЛИДЯЕВ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИСТРА БОЛЬНЫХ С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ ТАЗА	34
Н. А. ШЕСТЕРНЯ, А. Ф. ЛАЗАРЕВ, С. В. ИВАННИКОВ, Т. А. ЖАРОВА, Э. И. СОЛОД, А-М. АБДУЛ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА: НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ВЕРТЛУЖНОГО КОМПОНЕНТА	39
А. Н. ЗАХВАТОВ, А. Н. БЕЛЯЕВ, Н. А. АТКИНА КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ПРОЦЕССОВ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ И МЕТАБОЛИЗМА КОЛЛАГЕНА СУСТАВНОГО ХРЯЩА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТРАВМЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА	45
Н. Г. ДОРОНИН, Н. И. НЕЛИН, С. Н. ХОРОШКОВ ОСОБЕННОСТИ ЗАЖИВЛЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РАНЫ У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	50
С. П. ШПИНЯК, А. П. БАРАБАШ, М. В. ГИРКАЛО ДУХЭТАПНОЕ РЕВИЗИОННОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ПРИ ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА	58

CONTENTS

CLINICAL RESEARCHES

<i>G. M. KAVALERSKY, V. YU. MURYLEV, A. CH. IMAMKULIEV, YA. A. RUKIN.</i> SURGICAL TREATMENT OF EXTRA-ARTICULAR FRACTURES OF THE PROXIMAL HUMERUS	5
<i>N. K. TERNOVOY, N. N. KOLOTILOV, E. V. TUZ, O. V. PONOMAREVA, V. V. VOVK</i> PERIPROSTHETIC FRACTURES OF THE FEMUR IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY (PREVENTION ALGORITHM)	13
<i>G. M. KAVALERSKIY, A. V. LYCHAGIN, S. M. SMETANIN, A. A. GRYTSUK, A. D. CENSKY</i> THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF KNEE ARTHROPLASTY CONCEPTS	16
<i>Ю. А. ЗАХАРОВА</i> THE ROLE OF HYPERBARIC OXYGENATION IN TREATMENT OF OPEN TIBIAL INJURIES	20
<i>D. A. GARKAVI, A. V. LYCHAGIN, A. V. GARKAVI, K. S. TERNOVOY</i> PREOPERATIVE PLANNING BASED ON CALCULATIONS THE PROBABILITY OF RELAPSE IN PATIENTS DISLOCATED SHOULDER WITH POSTTRAUMATIC SHOULDER INSTABILITY JOINT	29
<i>J. M. MOLDAKULOV, A. V. SKOROGLYADOV, G. V. KOROBUSHKIN, A. A. LIDYAEV, A. P. RATEV</i> EXPERIENCE WITH PATIENTS REGISTER WITH COMBINED TRAUMA OF THE PELVIS	34
<i>N. A. SHESTERNYA, A. F. LAZAREV, S. V. IVANNIKOV, T. A. ZHAROVA, E. I. SOLOD, A-M. ABDUL</i> HIP ARTHROPLASTY: THE INSTABILITY OF THE ACETABULAR COMPONENT	39
<i>A. N. ZAHVATOV, A. N. BELYAEV, N. A. ATKINA</i> CORRECTION PROCESSES OF FREE RADICAL OXIDATION AND METABOLISM OF COLLAGEN OF ARTICULAR CARTILAGE IN EXPERIMENTAL KNEE JOINT INJURY	45
<i>N. G. DORONIN, N. I. NELIN, S. N. KHOROSHKOV</i> WOUND COMPLICATIONS IN HIV-POSITIVE PATIENTS WITH FRACTURES AFTER OPERATION	50
<i>S. P. SHPINYAK, A. P., BARABASH, M. V. GIRKALO</i> TWO-STAGE REVISIONARY ENDOPROSTHESIS IN PERIPROSTHETIC INFECTION OF A KNEE JOINT	58

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

616-001.514

ТАКТИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВНЕСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

Г. М. КАВАЛЕРСКИЙ, В. Ю. МУРЫЛЕВ, А. Ч. ИМАМКУЛИЕВ, Я. А. РУКИН

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова, Москва
ГКБ им. С.П. Боткина, Москва**Информация об авторах:**

Кавалерский Геннадий Михайлович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого медицинского университета им. И.М. Сеченова, директор НОКЦ

Мурылев Валерий Юрьевич – д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого медицинского университета им. И.М. Сеченова, руководитель Центра эндопротезирования

Имамкулиев Азат Чарьевич – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого медицинского университета им. И.М. Сеченова; e-mail: imamkuliev@inbox.ru

Рукин Ярослав Алексеевич – к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого медицинского университета им. И.М. Сеченова

Цель исследования – оптимизация подходов к оперативному лечению переломов проксимального отдела плеча и тактика выбора импланта при различных типах переломов проксимального отдела плечевой кости.

Материалы и методы. Нами проводилось сравнение трех имплантов с помощью математической модели на примере двух-, трех- и четырехфрагментарных переломов проксимального отдела плечевой кости. В данной математической модели рассматривается накостный остеосинтез и интрамедуллярный. Также рассматривалось два типа нагрузки на область перелома при различных видах остеосинтеза. Наше исследование переломов проксимального отдела плечевой кости проводилось на основании данных математической модели. Работа основана на результатах лечения 77 пострадавших с внесуставными переломами проксимального отдела плечевой кости со смещением костных отломков, которые находились на стационарном лечении в городской клинической больнице им. С.П. Боткина г. Москвы в период с 2012 по 2014 годы, включая архивные данные. Все больные, оперированы на основании выводов математической модели. Диагноз внесуставной перелом проксимального отдела плечевой кости устанавливался на основании комплексного обследования, включающего в себя анамнез, осмотр, и инструментальные методы исследования (рентгенологическое, компьютерная томография). Пациенты были распределены на три группы, в зависимости от типа перелома на основании классификации Neer, составы групп которых были сопоставимы по полу и возрасту. Первая группа – пациенты с простыми двухфрагментарными переломами, которая включает в себя 34(%) пациента. Вторая группа больных с трехфрагментарными переломами, которая включает в себя пациентов с переломами проксимального отдела плеча на уровне хирургической шейки плеча +большой или малый бугорок, входят 22(%) пациента. Третья группа состоит из 21(%) больного, с наиболее сложными четырехфрагментарными внесуставными переломами проксимального отдела плеча на уровне хирургической шейки.

Заключение. Таким образом, на основании наших исследований мы хотели показать, что для каждого перелома желателен индивидуальный выбор метода фиксации. Разработанная и предложенная нами математическая модель и наши клинические исследования помогут разобраться в методе выбора импланта.

Ключевые слова: перелом проксимального отдела плечевой кости, фиксация перелома, математическая модель, фрагментарный перелом, имплант.

Введение

Переломы проксимального отдела плечевой кости составляют 4–5% всех переломов костей скелета [1], а у лиц старше 40 лет – 76–82% [10]. Наиболее часто они наблюдаются у пожилых людей с остеопорозом, преимущественно у женщин старше 50 лет. Так же нередко имеются вывихи в плечевом суставе, в связи с чем надо проводить дифференциальный диагноз с переломами проксимального отдела плеча [3, 6]. При политравме преобладают сложные переломы с наличием 3 и

4 фрагментов проксимального отдела плеча [7]. Важность проблемы выбора способа лечения переломов проксимального отдела плечевой кости обусловлена значительным количеством неудовлетворительных результатов и осложнений [12]. Для переломов проксимального отдела плечевой кости риск замедленной консолидации и несращения по данным разных авторов составляет 1,1–10% [13, 14]. Частота несращений достигает 8% при оскольчатых переломах проксимального метафиза плечевой кости [11].

Минаев А.Н. и соавторы [4] выполняли чрескостный остеосинтез переломов проксимального отдела плеча у пациентов пожилого и старческого возраста. Хорошие результаты достигнуты у 75% пациентов и удовлетворительные у 25 % больных. Однако внешняя конструкция снижает качество жизни, так же аппарат внешней фиксации требует постоянного ухода за ним, наблюдение травматологом по месту жительства. У пожилых пациентов с выраженным остеопорозом головка плечевой кости полая внутри и фиксация стержня в головке плечевой кости нестабильна. При 3 и 4 фрагментарных переломах закрытая репозиция резко затруднена. Так же авторы в своей статье не дают информации о воспалительных явлениях в области входа стержней.

Набиев Е.Н. и соавторы [5] использовали конструкции при двух фрагментарных переломах и проводили внешнюю иммобилизацию. Либо сравнивали накостные конструкции, не имеющие заблокированных винтов [2].

Солод Э.И. и А.Ф.Лазарев[8] указывают о преимуществе фиксации Y-образными спицами, однако при трех и четырех фрагментарных переломах фиксация большого и малого бугорка не предоставляется возможным. В данной статье приведены рентгенограммы, на которых большой и малый бугорок смещены, и фиксация большого и малого бугорка отсутствует. Хотя автор и указывает на то, что фиксация большого бугорка проводилась дополнительно изогнутыми в виде крючка или якоря спицами. В работе авторов оценивался как рентгенологический результат до момента консолидации перелома, так и клинически по шкале Маттису-Любошицу-Шварцбергу. Однако клинические результаты по шкале не были представлены.

Лечение больных с переломами плечевой кости и их последствиями до настоящего времени остается актуальной и трудной проблемой.

Цель исследования – оптимизация подходов к оперативному лечению и тактика выбора импланта при различных типах переломов проксимального отдела плечевой кости.

Материалы и методы

Нами проводилось сравнение трех имплантов с помощью математической модели на примере двух-, трех- и четырехфрагментарных переломов проксимального отдела плечевой кости. В данной математической модели рассматривается накостный остеосинтез и интрамедуллярный. Также рассматривалось два типа нагрузки на область перелома при различных видах остеосинтеза. В основе метода конечных элементов лежит идея аппроксимации исследуемой структуры (в нашем случае фрагмента плечевого сустава человека в совокупности с имплантом) в виде набора отдельных конечных элементов. Для анализа напряженно-деформированного состояния непосредственно кости с имплантом используются соотношения механики деформируемого твердого тела [9]. Данные по расчетной программе мы считали на лицензионном Abaqus 6.10. License Server ID:0030487e6890, дата лицензии 01.07.2010. Принципиальным моментом при разработке математической модели является выбор численного метода, на базе которого будет строиться эта модель. В качестве такого метода

в работе выбран метод конечных элементов (МКЭ). МКЭ составляет алгоритмическую основу большого числа прикладных программ для ЭВМ, разрабатываемых и используемых в различных сферах человеческой деятельности. В МКЭ реализуется простая и достаточно очевидная идея исследования поведения конструкции на основе известной информации о законах поведения ее отдельных частей, называемых конечными элементами. С математической точки зрения МКЭ следует классифицировать как вариационно-сеточный метод, сочетающий в себе преимущества вариационных подходов построения решения с идеей дискретизации, присущей сеточным методам. В настоящее время известны несколько вариантов МКЭ, в данной работе мы следовали его по классическому варианту в форме метода перемещений. Физико-механические данные в моделированной костной ткани: кортикальный слой-Модуль упругости E_s , МПа 12000, Коэффициент Пуассона 0,3; губчатый материал- Модуль упругости E_s , МПа 100, Коэффициент Пуассона 0,2. Эти данные подтверждают приближенность нашей математической модели к реальной анатомической структуре кости.



Рис. 1. Имплант №1 (NCB Zimmer)

На рисунке 1 проведена фиксация трехфрагментарного перелома (на уровне хирургической шейки и большого бугорка плечевой кости) пластиной NCB.

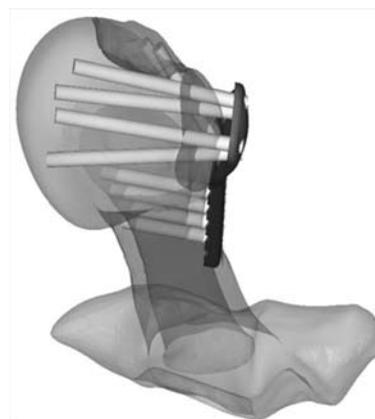


Рис. 2. Имплант №2 (пластина PHILOS)

На рисунке 2 произведена фиксация четырехфрагментарного перелома пластиной PHILOS.

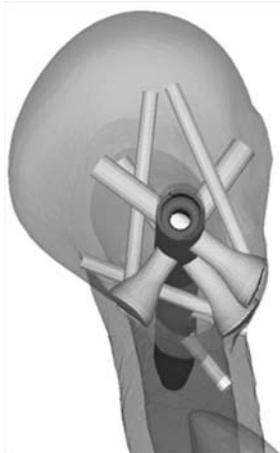


Рис. 3. Имплант №3 (MULTILOCK)

На рисунке 3 произведена фиксация двухфрагментарного перелома штифтом для проксимального отдела плечевой кости.

Пластина NCB сочетает в себе свойства пластин с угловой стабильностью винтов, которые способны блокироваться в пластине под необходимым углом, механизм полиаксиального блокирования винтов позволяет закручивать блокируемые винты, отклоняясь от стандартного направления. Учитывая блокирующие винты, возможно установить пластину над костью без потери стабильной фиксации, предотвращая контакт пластины с надкостницей, создавая благоприятные условия для консолидации перелома. Винты в головку вводятся в количестве (4 шт). Так же в данной пластине отсутствуют отверстия для подшивания ротаторной манжеты.

Пластина PHILOS-прочность фиксации не зависит от качества кости, так как силы растяжения и сжатия переносятся через винты, исключая нагрузку на кость. Контакт пластины с периостальным слоем является точечным. Отсутствие давления пластины на кость исключает развитие пролежней на площади прикрепления конструкции, снижает травму надкостницы, которая играет важную роль в остеогенезе. Благодаря фиксации головки винта к пластине обеспечивается угловая и аксиальная стабильность. Блокирующиеся винты обеспечивают возможность монокортикального введения. Полиаксиальное расхождение винтов в количестве 9 шт вводится в головку плечевой кости в разных направлениях, обеспечивая стабильную и межфрагментарную компрессию. Так же имеются отверстия в пластине PHILOS для подшивания ротаторной манжеты. Так же помимо блокируемых отверстий, присутствуют и комбинированные отверстия. Эти отверстия дают возможность использовать для фиксации как блокируемые, так и стандартные кортикальные винты для создания межфрагментарной компрессии.

Штифт для проксимального отдела плечевой кости - малая травматичность хирургического вмешательства и закрытая репозиция отломков под рентгенологическим контролем с восстановлением морфологии сегмента без открытого воссоздания его анатомии. При остеосинтезе штифтом повреждение

мягких тканей незначительное, что в дальнейшем положительно влияет на разработку плечевого сустава.

Анализ результатов

Ниже приведены сравнительные диаграммы смещения отломков в мм при двухфрагментарном переломе проксимального отдела плечевой кости для всех трех типов имплантатов при опоре на руку и отведении.

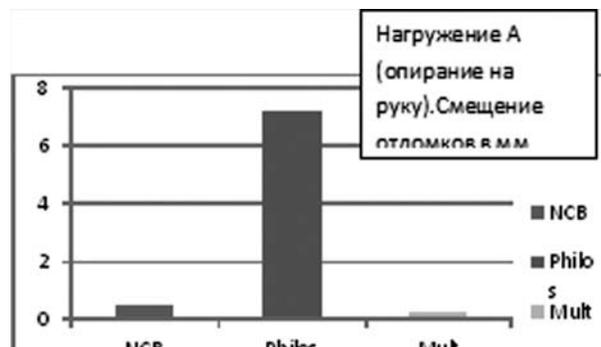


Рис. 4. Сравнительная диаграмма смещения отломков в мм при опоре на руку

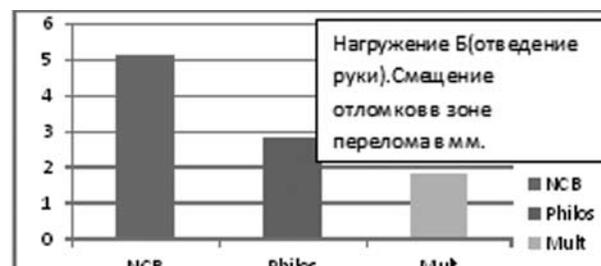


Рис. 5. Сравнительная диаграмма смещения отломков в мм при двухфрагментарном переломе для всех трех типов имплантатов при отведении руки

На рисунке 6 и 7 представлены сравнительные диаграммы смещения отломков трехфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости фиксированного пластиной NCB, PHILOS и штифтом при опоре на руку и отведении верхней конечности



Рис. 6. Сравнительная диаграмма смещения отломков в мм при трехфрагментарном переломе при опоре на руку

Из диаграмм видно, что при двухфрагментарном переломе наиболее эффективную фиксацию головки плечевой кости

осуществляет имплантат MULTILOCK. Его жесткость и фиксация обеспечивают минимальное смещение отломков при двух видах нагрузки: опора на руку и отведение руки.

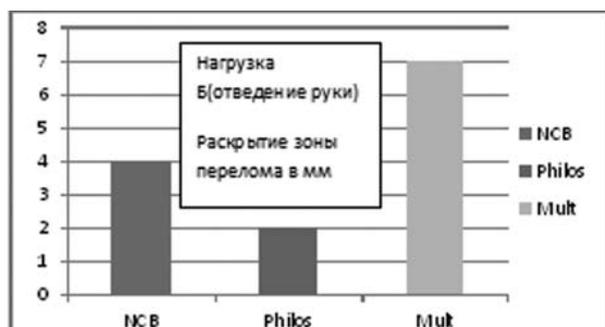


Рис. 7. Сравнительная диаграмма смещения отломков в зоне перелома в мм при трехфрагментарном переломе при отведении руки

Имплантат NCB ведет себя одинаково в обоих случаях нагрузки, смещение примерно одинаково.

Имплантат PHILOS из-за своей конструкции обладает меньшей жесткостью, чем остальные два имплантата, поэтому при опоре на руку, когда сила пытается сместить головку плечевой кости кзади, возникает большее смещение отломков в зоне перелома.

При трехфрагментарном переломе плеча сравнение проходило при таких нагрузках, как опора на руку и отведение руки. Наиболее эффективную фиксацию большого бугорка кости осуществляет имплантат PHILOS. Его конструкция позволяет установку сразу четырех винтов, проходящих через большой бугорок, (у NCB - только два винта) и обеспечивает минимальное смещение отломков в месте перелома. Наименее эффективную фиксацию осуществляет имплант MULTILOCK в связи с тем, что стабильная фиксация большого бугорка затруднена.

При четырехфрагментарном переломе из рассматриваемых имплантатов стабильную фиксацию осуществлял только PHILOS, так остальные в силу конструкции не могут обеспечить фиксацию малого бугорка. Так же пластина PHILOS имеет полиаксиальное расхождение винтов в количестве 9, что позволяет фиксировать и малый бугорок в том числе [17].

Наше исследование переломов проксимального отдела плечевой кости проводилось на основании данных математической модели. Работа основана на результатах лечения 77 пострадавших с внесуставными переломами проксимального отдела плечевой кости со смещением костных отломков, которые находились на стационарном лечении в городской клинической больнице им.С.П. Боткина г. Москвы в период с 2012 по 2014 годы, включая архивные данные. Все больные, оперированы на основании выводов математической модели. Диагноз внесуставной перелом проксимального отдела плечевой кости устанавливался на основании комплексного обследования, включающего в себя анамнез, осмотр и инструментальные методы исследования (рентгенологическое, компьютерная томография). Пациенты были распределены на три группы, в зависимости от типа перелома на основании классификации

Neer [16], составы групп которых были сопоставимы по полу и возрасту.

Первая группа – пациенты с простыми двухфрагментарными переломами, которая включает в себя 34 пациента - это наиболее простые переломы, которые могут фиксироваться различными имплантатами для проксимального отдела плечевой кости.

Вторая группа больных с трехфрагментарными переломами, которая включает в себя пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости на уровне хирургической шейки плеча +большой или малый бугорок, входят 22 пациента.

Третья группа состоит из 21 больного, с наиболее сложными четырехфрагментарными внесуставными переломами проксимального отдела плечевой кости на уровне хирургической шейки. При этом типе перелома требуется фиксации всех фрагментов, но рентгенограммы не всегда полностью отражают картину повреждения. Поэтому компьютерная томография плечевого сустава помогает верифицировать дополнительные повреждения этих фрагментов, что может существенно повлиять на тактику операции.

Пациенты были распределены по полу и возрасту. По полу: мужчины 24 пациента, женщины 53 пациента. В результате основная масса поступивших больных с переломами проксимального отдела плечевой кости женщины- 69%, на долю мужчин приходится-31%.

Приведены общие данные распределение больных по возрасту с внесуставными переломами проксимального отдела плечевой кости. Основная масса пациентов во всех трех группах составляет от 45 до 70 лет (62%), так как в это время больные ведут активный образ жизни, а лица в возрасте старше 50 лет подвергаются риску возникновения переломов на фоне остеопороза, в особенности женщины. В возрасте от 18 до 45 лет (21%) пациентов. Наименьшее количество переломов проксимального отдела плечевой кости в возрасте от 70 до 85 лет (17%).

Таким образом, больные при двух, трех и четырехфрагментарных переломах были распределены на группы на основании выводов математической модели. Нами предложена рабочая классификация больных в зависимости от количества фрагментов, фиксированных различными имплантатами при переломе проксимального отдела плечевой кости. Рабочая классификация помогает хирургам определиться с тактикой (подбора импланта) для оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости в зависимости от количества фрагментов. На основании математической модели клинических и рентгенологических данных были сформированы группы больных по способу остеосинтеза различными металлоконструкциями в зависимости от типа перелома (двух, трех и четырехфрагментарный): I группа – 23 больных, фиксация 2 и 3 фрагментарных переломов проксимального отдела плеча пластиной NCB), II группа – 33 больных (фиксация 2, 3 и 4 фрагментарных переломов плечевой кости пластиной PHILOS), III группа- 21 больной, интрамедуллярный остеосинтез штифтом 2-х фрагментарных переломов плечевой кости.

Через 6 месяцев после операции проводилось клиническое обследование по шкале Neer [14] двух, трех и четырехфрагментарных переломов. По шкале Neer отличными результатами лечения является сумма баллов от 90 до 100, удовлетворительными от 80 до 89, неудовлетворительными от 70 до 79, плохими менее 70 баллов. Данная шкала представляет собой стобалльную систему оценки состояния пациентов по следующим критериям: болевой синдром - от 0 до 35 баллов, функция верхней конечности - от 0 до 30 баллов, амплитуда движений в плечевом суставе - от 0 до 25 баллов и наличие анатомических изменений в проксимальном отделе плечевой кости - от 0 до 10 баллов.

Статистический анализ материала

Полученные данные заносились в единую таблицу Microsoft Office Excel. Затем анализировались с помощью программ STATISTICA StatSoft 7.0, в основном применялись непараметрические методы статистического анализа данных. Диаграммы и графики построены с помощью Microsoft Office Excel и с помощью пакета программ STATISTICA StatSoft 7.0.11

Результаты и обсуждение

Остеосинтез двухфрагментарных переломов штифтом для проксимального отдела плеча (рис. 8).

Фиксация пластиной NCB проводилась при двух и трехфрагментарных переломах.

Двух, трех и четырехфрагментарные переломы, фиксация которых проводилась пластиной PHILOS (Рис.12).

Функциональные результаты лечения послеоперационных больных

В таблице показаны функциональные результаты лечения послеоперационных больных по шкале Neer с учетом среднего балла в группах, фиксация перелома проксимального отдела плечевой кости проводилась пластиной NCB, PHILOS и штифтом.

Из таблицы видно, что наилучшие результаты были достигнуты в III группе - среднее количество баллов 97, так как в данной группе состояли пациенты с двухфрагментарными переломами проксимального отдела плеча. Это наиболее простые переломы, которые не требуют открытой репозиции, наносят минимальные повреждения мягким тканям во время доступа, не выделяются костные отломки, что хорошо сказывается на их дальнейшем сращении. Так же и в математической модели, при нагрузке (опора на руку и отведение руки) наблюдалось наименьшее смещение отломков в зоне перелома.

Во 2 группе 90 баллов в основном получено в связи со сложностью четырехфрагментарных переломов проксимального отдела плеча, так как эти переломы требуют открытой репозиции и внутренней фиксации, более обширной визуализации перелома во время операции, что ведет за собой более массивное повреждение мягких тканей. При таких

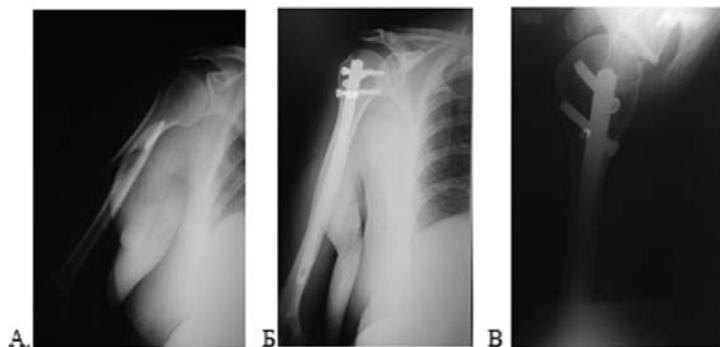


Рис. 8. Рентгенограммы пациентки Б., 63 года, интрамедуллярный остеосинтез двухфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости до (А) и через 6 месяцев (Б, В) после операции

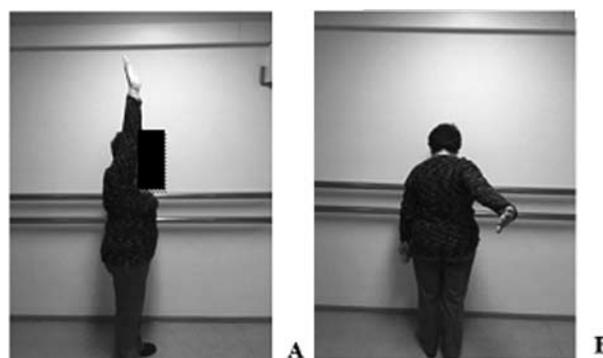


Рис. 9. Функция плечевого сустава пациентки Б., 63 лет через 6 месяцев после остеосинтеза двухфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости штифтом: А - сгибание; Б - разгибание

переломах происходит наибольшее повреждение ротаторной манжеты, все это негативно сказывается на дальнейшей разработке плечевого сустава и болевого синдрома. Но согласно математической модели, PHILOS обеспечивает стабильную фиксацию перелома, так как имеет полиаксиальное расхождение винтов в количестве 9, что позволяет фиксировать и малый буторок в том числе.

Функциональный результат в 1 группе 88 баллов был получен в основном при фиксации трехфрагментарных переломов. Трехфрагментарные переломы в основном требовали открытой

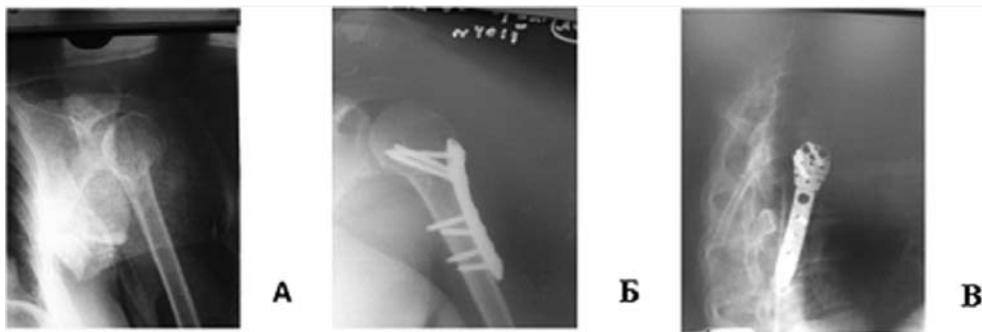


Рис. 10. Рентгенограммы пациентки П., 51 год, остеосинтез двухфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости NCB: а - до операции; б - через 6 месяцев после операции прямая проекция; в - через 6 месяцев после операции трансторакальная проекция

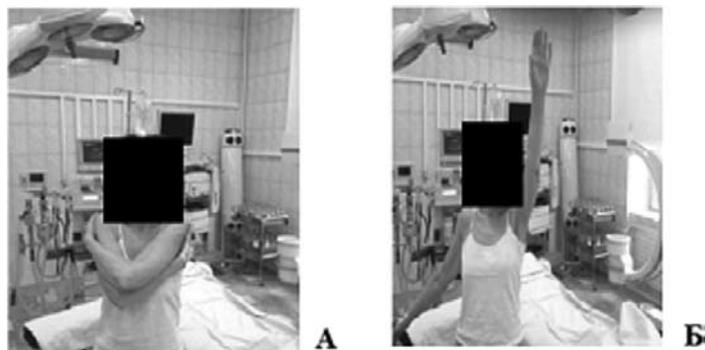


Рис. 11. Функция плечевого сустава пациентки П., 51 года через 6 месяцев после остеосинтеза двухфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости пластиной NCB: А – сгибание; Б – разгибание

репозиции и внутренней фиксации, что в дальнейшем негативно сказывалось на функции плечевого сустава, наблюдалось ограничение движений в плечевом суставе, болевой синдром. Так же наблюдалось миграция винтов, которая не позволяла продолжить дальнейшую разработку плечевого сустава и вела к смене тактики послеоперационного лечения.

Осложнения

Результаты осложнения послеоперационных больных во всех трех группах.

В первой группе 1 пациент (4%) имел ложный сустав и миграцию металлоконструкции. Больная 70 лет с диагнозом трехфрагментарный внесуставной перелом проксимального отдела плечевой кости на фоне остеопороза. Пациентке выполнено оперативное лечение: фиксация трехфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости пластиной NCB. После операции на рентгенограммах положение отломков и фиксатора правильное. В послеоперационном периоде начата разработка плечевого сустава. На рентгенограммах в динамике наблюдалась миграция металлоконструкции, разработка плечевого сустава была временно остановлена, верхняя конечность фиксирована на отводящей шине. Больной предложено повторное оперативное лечение, от которого пациентка отказалась.

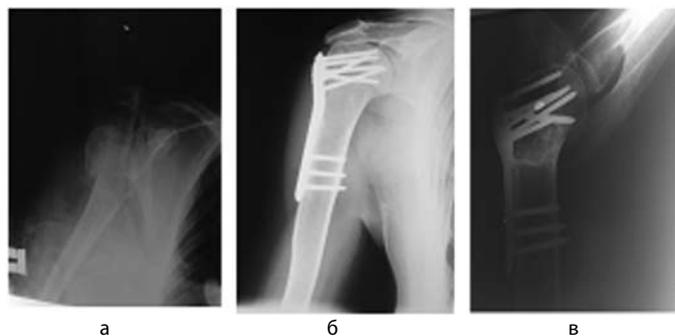


Рис. 12. Рентгенограммы пациентки Л., 68 год, остеосинтез четырехфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости пластиной PHILOS: а - до операции; б, в - через 6 месяцев после операции

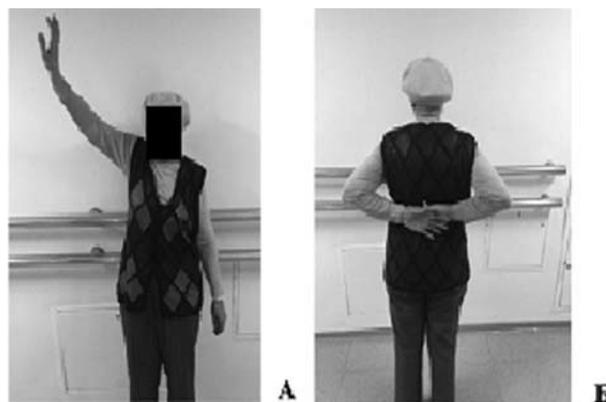


Рис. 13. Функция плечевого сустава пациентки Л., 68 лет через 6 месяцев после остеосинтеза четырехфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости пластиной PHILOS: А – отведение; Б – внутренняя ротация

Во второй группе у двух пациентов (6%) наблюдалось резкое ограничение движений в плечевом суставе, в связи с тяжестью перелома (четырёхфрагментарный перелом) проксимального отдела плечевой кости и повреждение ротаторной манжеты. Что требовало более обширной визуализации и как следствие дополнительного повреждения мягких тканей. В послеоперационном периоде больной занятия лечебной физкультуры не посещал, о последствиях был ознакомлен, выписан на амбула-

Таблица

Функциональные результаты лечения послеоперационных больных по шкале Neer с учетом среднего балла в группе

три группы больных	Наличие анатомических изменений в проксимальном отделе плечевой кости от 0 до 10 баллов	Боль от 0 до 35 баллов	Функция верхней конечности от 0 до 30 баллов	Амплитуда движений в плечевом суставе от 0 до 25 баллов	Сумма баллов
I группа: фиксация проксимального отдела плеча пластиной NCB	8 баллов	30 баллов	28 баллов	22 баллов	88 баллов
II группа: фиксация проксимального отдела плеча пластиной PHILOS	8 баллов	33 баллов	27 баллов	22 баллов	90 баллов
III группа: остеосинтез штифтом для проксимального отдела плеча	10 баллов	34 баллов	29 баллов	24 баллов	97 баллов

торное лечение. Дан был комплекс последовательных упражнений по разработке плечевого сустава, которые пациент не выполнял. Что в совокупности и привело к ограничению движений в плечевом суставе.

В третьей группе у 1 пациента (4%) осложнение импиджмент-синдром, что связано с неполным погружением штифта в костномозговой канал. Во время операции при ЭОП контроле положение штифта было правильное. На послеоперационных рентгенограммах наблюдалось неполное погружения штифта в костномозговой канал. Больной предложено оперативное лечение, от которого пациентка отказалась, начата разработка плечевого сустава. Удалось добиться 84 балла по шкале Neer, наблюдалось незначительное ограничение движений.

Выводы

На основании нашей рабочей классификации нам удалось достигнуть следующих результатов:

1. В первой группе при остеосинтезе пластиной NCB отличные результаты удалось добиться у 82% пациентов, удовлетворительные результаты у 13% пациентов.

2. Во второй группе при остеосинтезе пластиной Philos отличные результаты у 80% пациентов и удовлетворительные результаты у 16% пациентов.

3. В третьей группе при остеосинтезе двухфрагментарных переломов проксимального отдела плечевой кости штифтом отличные результаты удалось добиться у 86% пациентов и удовлетворительные у 12% пациентов.

Таким образом, на основании наших исследований мы хотели показать:

1. Для каждого типа перелома желателен индивидуальный выбор метода фиксации в зависимости от количества фрагментов и качество кости.

2. Предложенная нами математическая модель помогает в выборе импланта.

3. На основании математической модели и полученных клинических результатов можно считать доказанными, что

- наиболее стабильная фиксация при двухфрагментарном переломе достигается штифтом для проксимального отдела плеча.

- трехфрагментарные переломы плеча могут фиксироваться пластиной с количеством отверстий в проксимальной части не менее 4-х, чтобы зафиксировать все отломки и удержать их в правильном положении при таких нагрузках, как отведение руки и опора на руку.

- Четырехфрагментарные переломы должны фиксироваться пластиной, которая в проксимальной части должна иметь, как правило, не менее 7 блокируемых винтов. Для фиксации и удержания всех отломков при ранней разработке плечевого сустава, а так же иметь отверстия для подшивания ротаторной манжеты, так как она довольно часто повреждается при многооскольчатых внесуставных переломах проксимального отдела плечевой кости.

Список литературы

1. Каплан А.В. Повреждения костей и суставов. - М. Медицина, 1970. - С. 193-206.
2. Ковалев П.В., Дубровин Г.М., Горбань Е.В. Биомеханическое обоснование напряженного спицевинтового остеосинтеза переломов проксимального отдела плечевой кости. Военно-медицинский журнал, 2011. - С.47-51.
3. Ланшаков В.А., Кайдалов С.Ю., Халаман А.Г. Диагностика задних переломовывихов плеча. Журнал Кафедра Травматологии и Ортопедии, 2015., номер 1, - С.28-31
4. Минаев А.Н., Городниченко А., Усков О.Н. Чрескостный остеосинтез переломов проксимального метаэпифиза плечевой кости у пациентов пожилого и старческого возраста. Хирургия. Журнал им.Н.И.Пирогова 2010. - С.50-54
5. Набиев Е.Н.. Результаты лечения больных с переломами проксимального отдела плечевой кости. Вестник травматологии и ортопедии им.Н.Н.Приорова 2013 №3.-С.59-64.
6. Скороглядов А.В., Аскеров Э.А., Цушков В.В. Лечение задних блокированных вывихов плеча. Журнал Кафедра Травматологии и Ортопедии, 2012, номер 3.-С.4-7
7. Соколов В.А., Бялик Е.И., Иванов П.А., // Материалы городской научно-практической конференции «75 лет отделению неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского»: - М., 2007. - С. 35-37.
8. Солод Э.И., А.Ф.Лазарев, Я.Г.Гудушаури. Новые возможности оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости. Вестник травматологии и ортопедии им.Н.Н.Приорова 2011 №1.-С.21-27.
9. Феодосьев В.И. Сопrotивление материалов: Учебник для втузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2000. - 590 с.
10. Bigliani L.U. Fractures of the proximal humerus // The shoulder. - Philadelphia, 1990. -P.278-334.
11. Court-Brown C.M., McQueen M.M. The impacted varus (A2.2) proximal humeral fracture // Acta Orthop. Scand. - 2004. - Vol 75, N 6- P. 736740.
12. Fjalestad T., Stromsoe K., Blucher J., Tennoe B. Fractures in the proximal humerus: functional outcome and evaluation of 70 patients treated in hospital // Arch. Orthop. Trauma. Surg - 2005. - Vol.125, N 5. - P.310-316.
13. Foruria A.M., de Gracia M.M., Larson D.R., 2011 treated in hospital // Arch. Orthop. Trauma. Surg - 2011. - Vol.140, N 3. - P.205-207
14. Hanson B, Neidenbach P, P.de Boer et al.//J Shoulder Elbow Surg.-2009,Jul.-Vol 18(4)-P.612-621
15. Neer C.S. Displaced proximal humerus fractures, part I. Classification and evaluation. //J. Bone Jt Surg.- 1970. - Vol. 52: P. 1077-1089
16. Neer C.S. Displaced proximal humerus fractures, part II //J. Bone Jt Surg.- 1970. - Vol. 52-A, N 6. - P. 1090-1103.
17. Wagner M., Hammerbauer Ch., 2003 Complications in the Treatment of Humeral Fractures. Instr Course Letc, 58: 3-11, 2003

SURGICAL TREATMENT OF EXTRA-ARTICULAR FRACTURES OF THE PROXIMAL HUMERUS

G. M. KAVALERSKY, V. YU. MURYLEV, A. CH. IMAMKULIEV, YA. A. RUKIN

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Information about authors:

Kavalerskiy Gennady Mikhailovich - Ph.D., professor, head of traumatology, orthopedics and surgery disasters of the First Medical University. IM Sechenov, director NOKTS

Murylev Valery Yurevich - MD, professor of Traumatology of the First Medical University. IM Sechenov, Head of arthroplasty

Imamkuliev Azat Charyevich - graduate student of traumatology, orthopedics and surgery disasters of the First Medical University. IM Sechenov; e-mail: imamkuliev@inbox.ru

Rukin Yaroslav Alekseevich - Ph.D., assistant professor of traumatology, orthopedics and surgery disasters of the First Medical University. IM Sechenov

The purpose of research optimization approaches for the surgical treatment of fractures of the proximal humerus and tactics of choice of implant for various types of fractures of the proximal humerus.

Materials and methods. We compared the three implants using a mathematical model on the example of two, three and four fragmentary fractures of the proximal humerus. This mathematical model is considered osteosynthesis and intramedullary. Two types of load on the fracture at various kinds of osteosynthesis are also considered. Our study has fractures of the proximal humerus was carried out on the basis of a mathematical model. The work is based on the results of treatment of 77 patients with extra-articular fractures of the proximal humerus with displacement of bone fragments, which were hospitalized in the city hospital im.S.P. Botkin in Moscow in the period from 2012 to 2014, including historical data. All patients were operated on the basis of the findings of a mathematical model. The diagnosis of extra-articular fracture of the proximal humerus was established on the basis of a comprehensive survey, including a medical history, physical examination, and imaging studies (X-ray, computed tomography). Patients were divided into three groups, depending on the type of fracture based on Neer classification, part of a group who were matched for age and sex. First group – two fragmentary patients with simple fractures, which includes 34 (%) patient. The second group of patients with fractures three fragmentary, which includes patients with fractures of the proximal humerus at the shoulder surgical neck + large or small hillock, has 22 (%) patient. The third group consists of 21 (%) patients with the most complex four fragmentary extra-articular fractures of the proximal humerus at the level of the surgical neck.

Conclusion. Thus, based on our research, we wanted to show that for each individual fracture desirable choice of the method of fixing. Developed and offered us a mathematical model and our clinical studies will help to understand the method of implant selection.

Key words: fracture of the proximal humerus; fracture fixation, the mathematical model; fragmented fracture; implant.

616.71-006-089.844

СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ РЕЦИДИВИРОВАНИЯ И МЕТАСТАЗИРОВАНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ

Н. К. ТЕРНОВОЙ¹, Н. Н. КОЛОТИЛОВ^{1,2}, Е. В. ТУЗ¹, О. В. ПОНОМАРЕВА¹, В. В. ВОВК¹

¹Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецкого НАН Украины

²Институт ядерной медицины и лучевой диагностики НАМН Украины

Информация об авторах:

Терновой Николай Константинович – д.м.н., профессор, зав. лабораторией

Колотилов Николай Николаевич – д.б.н., старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник

Туз Евгений Валериевич – младший научный сотрудник, e-mail: e-tuz@ukr.net

Пономарева Ольга Владимировна – к.м.н., старший научный сотрудник

Вовк Владимир Владимирович – научный сотрудник

Цель работы – оценить информативность способа диагностики рецидивирования и метастазирования злокачественных опухолей бедренной кости после эндопротезирования на основе мультidetекторного томографического измерения показателей перфузии.

Определены показатели перфузии скорость объемного кровотока, объемный кровоток, время транзита. На основе данных показателей разработаны количественные критерии определения рецидивов и метастазов. Чувствительность способа 100 %.

Ключевые слова: опухоли бедренной кости, эндопротезирование, перфузия, рецидивы, метастазы.

Введение

После удаления злокачественной первичной или метастатической опухоли бедренной кости наиболее распространенным методом замещения онкорезекционного дефекта кости является эндопротезирование. Больные, перенесшие операцию эндопротезирования сустава подлежат обязательному динамическому и радиологическому наблюдению. В течение первого года контроль, в том числе и рентгенологический, осуществляется дважды, а в дальнейшем - 1 раз в год [1,2]. При обнаружении осложнений, в частности, рецидивирования и/или регионарного метастазирования, показана срочная госпитализация для принятия необходимых мер.

КТ является важным методом для первичной и уточняющей диагностики при опухолях костей [1-3]. КТ показана при локализации опухолевого процесса в сложных для рентгенографии анатомических областях (тазобедренный и коленный суставы), а также в случаях больших мышечных массивов, окружающих зону поражения. Проведение КТ позволяет получить более точную информацию о структуре опухоли, наличия мягкотканого компонента и более четко определить состояние кортикального и губчатого вещества кости.

Известен способ диагностики рецидивирования и метастазирования злокачественных опухолей бедренной кости после эндопротезирования путем проведения рентгеновской компьютерной томографии и рентгенконтрастированием [1]. Однако, известный способ также имеет существенные недостатки: относительно низкая чувствительность выявления рецидивов и метастазов на ранних этапах их развития.

Второй ренессанс КТ – создание мультidetекторной методики (МДКТ). С последовательным появлением 16, 64, 320 - срезовой МДКТ появилась возможность реализации функциональной диагностики (возможность получения изображений взвешенных по показателям перфузии – скорость объемного кровотока (СОК), объемный кровоток (ОК), время транзита (ВТ) [2].

Цель работы – оценить информативность и эффективность способа диагностики рецидивирования и метастазирования злокачественных опухолей бедренной кости после эндопротезирования на основе измерения показателей перфузии.

Материалы и методы

МДКТ исследования с рентгеноконтрастированием проведены у 66 больных с злокачественными первичными и метастатическими опухолями бедренной кости и у 28 больных злокачественными первичными и метастатическими опухолями с эндопротезами тазобедренного и коленного суставов в период ремиссии. Последовательность исследования: разметка зоны томографирования - от головки бедренной кости к мышцам бедренной кости, нативное сканирование (120 кВ, 180 мА) с получением 8 изображений толщиной 5 мм; выбор программы Перфузия; выбор репрезентативной плоскости исследования перфузии через центральный субобъем опухоли; болюсное введение рентгеноконтрастного соединения (РКС) со скоростью 3,0-3,5 мл/с в объеме 50 мл, установка параметров динамического сканирования (80 кВ, 200 мА) на 15-17 сек введения РКС; получение 729 изображений срезов в процессе прохождения через субобъем интереса болюса РКС. Выполнение постобработки изображений, взвешенных по СОК, ОК, ВТ,

графику зависимости рентгеновской плотности артериальной крови, венозной крови, опухолевой ткани от времени при введении РКС.

Результаты

Определены следующие показатели перфузии интактных и опухолевых тканей (табл. 1).

Таблица 1

Показатели перфузии тканей

Нозологическая форма	СОК, мл/мин/100 г	ОК, мл/100 г	ВТ, с
Нормальная мышечная ткань	6,2±1,9	9,8±0,9	116,5±10,3
Нормальная компактная костная ткань	2,1±0,6	18,9±1,3	91,4±7,1
Нормальная губчатая костная ткань	19,4±1,4	31,4±1,7	63,5±5,9
Гигантоклеточная опухоль (n=15)	73,5±9,3	85,8±7,6	108,4±8,2
Остеосаркома (n=5)	51,1±4,9	65,5±5,6	120,6± 11,8
Юкстакортикальная саркома (n=4)	38,1±3,1	43,1±4,4	89,5±6,4
Синовиальная саркома (n=4)	20,9±1,3	38,4±3,2	65,3±5,9
Хондросаркома (n=4)	22,7±3,4	32,6±2,9	142,3± 12,8
Саркома Юинга (n=3)	18,3±3,0	43,2±2,3	81,4±6,8
Фибросаркома (n=3)	14,6±1,7	36,0±2,1	79,3±6,2
Метастаз рака грудной железы (n=8)	65,5±3,2	30,1±2,8	95,4±7,9
Метастаз рака предстательной железы (n=7)	60,8±3,6	24,5±2,6	108,6±8,3
Метастаз рака почки (n=6)	47,4±2,5	29,6±2,4	116,7±9,1
Метастаз рака легких (n=5)	36,2±2,1	27,3±1,9	86,3±6,5

Все 66 больных после хирургического удаления опухоли прошли эндопротезирование и в период устойчивой ремиссии периодически проходили МДКТ клиническое обследование и мониторинг.

Опухолевый очаг рецидивирования или регионарного метастазирования определяли на взвешенных по СОК томограммах по значениям показателя не менее 13 мл / мин / 100 г, на взвешенных по ОК томограммах по значениям показателя - не менее 22 мл/100 г, на взвешенных по ВТ томограммах по значениям показателя - не менее 38 секунд.

Известный способ (МДКТ исследование с рентгеноконтрастированием) применен у 28 больных, которым была выполнена эндопротезирование (Charnley, Exeter, ZMR, Vagner, Kent Hip) тазобедренного сустава после удаления злокачественных первичных опухолей проксимального отдела бедренной кости. Во время контрольных клинических и КТ-обследований в сроки от 18 месяцев до 4 лет 28 больных у 8 из них обнаружены рецидивы опухолей, а у 1 больного в тот же срок skip-метастаз.

Постпроцессинг диагностических изображений тех же самых 28 больных с определением СОК, ОК, ВТ дал следующие результаты: кроме 8 больных с рецидивом и 1 больного с skip-метастазом дополнительно выявлено 5 больных с рецидивами и 1 больной с skip-метастазом.

По результатам применения известного и предложенного способов по известной формуле [4] Ч = ИП / ИП + ЛО рассчитана чувствительность способов (табл. 2).

Обсуждение

Величины показателей перфузии (СОК, ОК, ВТ) опухолей объясняются следующими факторами. Известны [5] основные структурные и функциональные аномалии микрососудистой кровеносной сети опухолей (значение имеет качество функции сосудистой сети в аспекте обеспечения опухоли эссенциальных материалов и дренажа опухолевой ткани): потеря иерархии сосудов, увеличение расстояния между сосудами, существование аваскулярных участков, аномалии формы, большой диаметр микрососудов, растянутые и извилистые сосуды, мешковидные микрососуды, слепые концы, прерывистость или отсутствие базальной мембраны, отсутствие регуляции кровотока, существование не связанных с сосудистым руслом судиннопо-

Таблица 2

Диагностическая эффективность способов

Заключение	Содержание заключения	Способ	
		известный	предложенный
Истинно положительное, ИП	Рецидив/ метастаз есть и он диагностируется.	9	15
Истинно отрицательное, ИН	Рецидив/ метастаз нет и это диагностируется.	13	13
Ложно положительное, ХП	Рецидив/ метастаз нет, а он диагностируется (имитация).	0	0
Ложно отрицательное, ХН	Рецидив/метастаз есть, но он не диагностируется (маскировка).	6	0
Чувствительность, Ч		60%	100%

данных полостей, увеличена сосудистая проницаемость, утечка плазмы, увеличена геометрическая резистентность к кровотоку, нестабильное направление кровотока, стаз кровотока (около 15% всех микрососудов), поток только плазмы (около 8% всех микрососудов), прерывистый кровоток, регургитация (около 15% всех микрососудов).

Причинно-следственная связь между совокупностью признаков способа и результатом его применения следующий [6].

В рамках рентгеновской перфузиографии первичные злокачественные, метастатические или рецидивирующие опухоли любой локализации визуализируются как зоны с аномально повышенными показателями перфузии (СОК, ОК, ВТ рентгеноконтрастного препарата) по сравнению с окружающими интактными тканями.

В тканях злокачественных опухолей ангиогенез протекает постоянно и очень интенсивно. Это является одной из причин быстрого роста злокачественных опухолей, поскольку они очень хорошо кровоснабжаются и получают гораздо больше питательных веществ на единицу массы опухоли по сравнению с нормальной тканью, обворовывая тем самым здоровые ткани организма. Усиленный ангиогенез в опухоли является одним из механизмов ее быстрого метастазирования, так как опухолевые клетки имеют свойство метастазировать по ходу кровеносных сосудов (вдоль стенок), или разносятся по всему организму с током крови [5].

Выводы

Способ диагностики рецидивирования и метастазирования злокачественных опухолей бедренной кости после эндопротезирования на основе измерения показателей перфузии обеспечивает 100 % чувствительность исследования.

Список литературы

1. **Епифанова С.В.** Роль магнитно-резонансной и компьютерной томографии в предоперационной оценке распространенности опухолей опорно – двигательной системы: Автореф. дисс... канд. мед. наук: спец. – М., 2013. – 21 с.
2. **Greenspan A.** Differential Diagnosis in Orthopaedic Oncology. – Lippincott: Williams & Wilkins, 2007. – 637 p.
3. **Крживицкий П.И.** Клинико–лучевая диагностика метастатического поражения скелета // Практическая онкология. — 2011. — № 3. — С. 103—111.
4. **Флетчер Р.** Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. — М.: Медиа Сфера, 1998. — 352 с.
5. **Осинский С, Ваупель П.** Микрофизиология опухолей. – К.: Наук. думка, 2009. - 254 с.
6. **Терновой Н.К., Туз Е.В., Колотилов Н.Н.** Радиологическая диагностика злокачественных опухолей бедренной кости / Лучевая диагностика, лучевая терапия. – 2015. - № 1-2. – С. 35-42.

A METHOD FOR DIAGNOSING RECURRENCE AND METASTASIS OF MALIGNANT TUMORS AFTER TOTAL HIP ARTHROPLASTY

N. K. TERNOVOY¹, N. N. KOLOTILOV^{1,2}, E. V. TUZ¹, O. V. PONOMAREVA¹, V. V. VOVK¹

¹Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology. RE Kavetsky NAS

²Institute of Nuclear Medicine and Radiation diagnostics NAMS of Ukraine

Objective - to evaluate the information content of the method of diagnosis of recurrence and metastasis of malignant tumors of the femur after total based on multidetector tomography perfusion measurement indicators.

Indices perfusion rate of blood flow, volumetric blood flow, transit time. On the basis of these indicators are developed quantitative criteria for determining recurrence and metastasis. 100% sensitivity of the method.

Key words: tumor femur, endoprosthesis, perfusion, recurrences, metastasis.

616.728.3-089.77

ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

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

ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, клиника травматологии, ортопедии и патологии суставов, Москва

Информация об авторах:

Кавалерский Геннадий Михайлович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГБОУ ВО Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, Россия, Москва

Лычагин Алексей Владимирович – к.м.н., директор клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов ФГБОУ ВО Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, Россия, Москва

Сметанин Сергей Михайлович – к.м.н., врач травматолог-ортопед клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов ФГБОУ ВО Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, Россия, Москва

Грицюк Андрей Анатольевич – д.м.н., заведующий травматолого-ортопедическим отделением №2 клиники травматологии, ортопедии и патологии суставов ФГБОУ ВО Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, Россия, Москва

Ченский Анатолий Дмитриевич – д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГБОУ ВО Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, Россия, Москва

Тотальное эндопротезирование коленного сустава зачастую является единственным методом лечения деформирующего артроза коленного сустава. Применяются различные типы эндопротезов в зависимости от степени связанности. По данным зарубежной литературы в последнее время идет увеличение использования эндопротезов с сохранением задней крестообразной связки, они показали чуть лучшую выживаемость по сравнению с эндопротезами с ее замещением.

Ключевые слова: эндопротез коленного сустава, эндопротезирование коленного сустава.

Тотальное эндопротезирование коленного сустава считается экономически эффективным средством лечения пациентов с остеоартрозом. В наше время в различных странах в год выполняется около 1,5 миллионов эндопротезирований коленного сустава при различных патологических состояниях [2, 15]. Важным ключом решения проблемы первичной артропластики коленного сустава является выбор тактики эндопротезирования в зависимости от степени связанности компонентов эндопротеза.

Первая попытка лечения пациентов, страдающих ОА коленного сустава, относится к середине 19 века, когда стали применяться мягкие ткани, вставленные в пределах суставной поверхности, или производилась резекция суставных поверхностей сочленяющихся костей [22].

Однако концепция замены сустава в современном понимании может быть прослежена после того, как в 1880 году в Берлине Themistocles Gluck предложил первый эндопротез коленного сустава [27] Это был связанный модульный эндопротез из слоновой кости, который фиксировался в кости при помощи канифоли, гипса или пемзы. Первые упоминания о несвязанном эндопротезе коленного сустава относятся к 1968 году, когда F.H.Gunston в Канаде в клиниках Mayo начал применять первый условно мышечковый эндопротез. По своей сути это был «нестабилизированный» первый CR эндопротез [23]. В том же 1968 году Michael Freeman и Sam Swanson из Imperial College of Science and Technology in London Hospital предложили оригинальный эндопротез, который назвали по месту своей

работы – эндопротез ICLH (иногда его называют по имени создателей – эндопротез Freeman-Swanson). Этот эндопротез имел неистинный мышечковый дизайн, неанатомичную межмышечковую борозду и подразумевал сохранение обеих крестообразных связок (DCR).

Далее продолжалась эволюция концепции с сохранением обеих крестообразных связок [23]. В госпитале специализированной хирургии в Нью-Йорке в 1971 Chitranjan S. Ranawat, Allan Inglis, John Insall, Peter Walker и Hoffman разработали эндопротез Duocondylar, который продолжал эту концепцию.

В 1974 году Chitranjan S. Ranawat, Allan Inglis, John Insall, Peter Walker и Hoffman усовершенствовали эндопротез Duocondylar, в котором появилась возможность замещения суставной поверхности надколенника (total condylar-TC) [23]. По своей сути этот эндопротез стал первым, сохраняющим заднюю крестообразную связку. Родоначальником эндопротезов с замещением задней крестообразной связки стал total condylar 3 (TC 3), который был разработан для пациентов со значительной деформацией коленного сустава.

Также в 1978 Dr. John Al Burstein разработали первый классический заднестабилизированный эндопротез на основе TC III, в котором убраны интрамедуллярные компоненты, улучшена передняя стабильность и получена большая амплитуда сгибания [23].

В 1975 году решая вопрос ротационной кинематики в коленном суставе Buechal и Pappas разработали мышечковый эндопротез с мобильной платформой [8], который стал еще

одним направлением. Этот эндопротез имел две отдельных тиббиальных суставных поверхности с возможностью ротационного смещения. С 1978 года идея кручения на медиальном мышелке и передне-задней траснляции стала применяться компанией Depuy в эпохальном эндопротезе Low Contact Stress (LCS), который имел цельную ротационную платформу.

В историческом аспекте практически недавно родилась еще одна концепция ультра конгруэнтных эндопротезов (Deer Dish – LCS Depuy, InnexUC/UCOR, Natural Knee Zimmer, Triathlon Stryker). Увеличенный передний выступ полиэтиленового вкладыша дает стабильность при гиперэкстензии, при начальном сгибании у этих эндопротезов исключено парадоксальное переднее соскальзывание бедра, которое имело место у некоторых эндопротезов с сохранением задней крестообразной связки.

Принципиальный аспект различных вариантов стабилизации эндопротезов — это конформность, то есть степень связанности и влияние ее на выживаемость компонентов [3]. У эндопротезов с сохранением задней крестообразной связки (CR) конформность меньше, чем у эндопротезов с ее замещением (PS). Низкая конформность дает большую подвижность между компонентами импланта, меньший биомеханический стресс на границе имплант-кость и меньшее расшатывание компонентов, в частности большеберцового компонента, увеличение износа полиэтилена ввиду повышения на единицу площади полиэтилена. При высокой конформности, которая свойственна эндопротезам с замещением задней крестообразной связки (PS) износ полиэтилена меньше, однако биомеханический стресс и расшатывание компонентов больше.

Argenson и соавторы в своих работах показали. Что эндопротезы с замещением задней крестообразной связки (PS) более точно воспроизводит нормальную кинематику по сравнению с CR [5,6], а также за счет выступа вкладыша отсутствует парадоксальное переднее соскальзывание, которое имеет место у некоторых CR [5, 6]. Yoshiya и соавторы флюороскопически доказали большую амплитуду сгибания при осевой нагрузке. Parratte и соавторы [21], Montgomery и соавторы [18], Pagnano и соавторы [20] указывают на то, что при эндопротезировании коленного сустава эндопротезом PS отсутствует риск нестабильности, вывиха в случае разрыва задней крестообразной связки в послеоперационном периоде.

Yoshiya и соавторы [20] отмечают, что ввиду большей конформности у заднестабилизованного эндопротеза меньше износ полиэтилена, чем у CR. Такого же мнения придерживается Dennis и соавторы [11]. Однако Insall, Parratte, Pagnano [19], Brassard, Sharkey и соавторы [25] указывают на износ стабилизирующего кия вкладыша.

Недостатки заднестабилизованных эндопротезов: вывих компонентов (последние модели имеют увеличенную «jump distance»); встречаются переломы мышелков бедренной кости при установке бедренного компонента; синдром «щелчка» надколенника. Большая конформность и стабилизирующий киль вкладыша дают большой стресс на границе имплант-кость.

При имплантации эндопротеза CR сохраненная задняя крестообразная связка обеспечивает физиологическое соскальзы-

вание бедра кзади и в случае «идеального» большеберцового компонента дает большую амплитуду движений. Однако эндопротез с сохранением задней крестообразной связки более требователен к позиционированию большеберцового компонента [1]. При некорректной установке тиббиального компонента повышается износ полиэтилена и повышается риск расшатывания из-за избыточного натяжения задней крестообразной связки и перегрузки задних отделов. Еще одним недостатком эндопротеза CR является риск отдаленного разрыва задней крестообразной связки. А.А. Bolanos и соавторы [7], С.Н. Huang и соавторы [14] в своих работах указывают на то, что задняя крестообразная связка работает как рычаг, увеличивая силу четырехглавой мышцы на 20-30%, однако не доказав это клинически. Помимо этого задняя крестообразная связка обеспечивает проприоцептивную функцию. При сохранении задней крестообразной связки снижается стресс на границе импланта и кости, так как она стабилизирует сустав, особенно при сгибании на 80-110 градусов. С точки зрения теории конформности у эндопротезов CR полиэтилен изнашивается сильнее.

В настоящее время вопрос выбора того или иного протеза в зависимости от степени связанности компонентов лежит на плечах оперирующего хирурга, а в некоторых случаях основывается на традициях сформировавшихся хирургических школ. Самым важным аспектом является длительность выживаемости компонентов эндопротеза. Отметим, что корректных клинических исследований` изучающих deep-dish и DCR пока нет.

Первый мета-анализ, сравнивающий эндопротезы с сохранением и замещением задней крестообразной связки вышел в

Таблица 1

Исследование объема движений в коленном суставе разными авторами

Автор	Год	Количество пациентов с эндопротезом CR	Количество пациентов с эндопротезом PS
Aglietti	2005	103	107
Catani	2004	20	20
Chaudhary	2008	51	49
Clark	2001	59	69
Harato	2008	111	111
Kim	2009	250	250
Maruyama	2004	20	20
Matsumoto	2012	25	25
Misra	2003	51	54
Roh	2012	42	44
Seon	2011	48	47
Shoji	1994	28	28
Straw	2003	66	101
Tanzer	2002	20	20
Yagishita	2012	29	29
Wang	2004	128	96

октябре 2013 года, в котором включено 17 исследований. По результатам мета-анализа в целом было обнаружено небольшое преимущество у заднестабилизованного эндопротеза. Но авторы не смогли выполнить сравнение по выживаемости эндопротезов. По результатам сравнения объема движений у эндопротезов с сохранением и замещением задней крестообразной связки чуть больший объем движения и меньший дефицит разгибания в коленном суставе обнаружен у эндопротезов CR [28] (Таблица 1).

Боль авторы оценивали по шкалам ВАШ, KSS и WOMAC. В целом результаты боли оказались одинаковыми с небольшими преимуществами CR по шкалам ВАШ и WOMAC.

Выживаемость изучается крупными когортными исследованиями и регистрами. Нам удалось обнаружить только четыре исследования. Самая свежая работа 2011 года принадлежит Abdel и соавторам [4], которые изучили более 8117 случаев эндопротезирования коленного сустава (5389 CR и 2727 PS) в клинике Mayo в США. В конце 80 — х годов преимущественно имплантировались заднестабилизованные эндопротезы, затем отмечался постепенный рост CR и уменьшение PS. Так в 1995 году количество операций с использованием CR и PS было одинаковым, а в последующем и по настоящее время отмечается неуклонный рост эндопротезирования коленного сустава с использованием эндопротеза с сохранением задней крестообразной связки относительно PS. Другие авторы продолжили рассматривать вопрос выживаемости эндопротезов CR и PS. J.A. Rand и соавторы [24] проанализировали 11606 случаев эндопротезирования коленного сустава на протяжении 10 лет, по их данным выживаемость CR составила 91%, а PS — 76% ($p < 0.001$). RS. Laskin с соавторами [17] и F.F. Buechel с соавторами доложили о 100 и 373 случаях эндопротезирования коленного сустава соответственно, в течении 10 лет выживаемость у CR и PS была около 97%, однако достоверность этого анализа невысока ввиду небольшого количества пациентов. Среди всех регистров по вопросу выживаемости у CR и PS дает австралийский регистр. В 2013 отчет 350 тысяч операций [10] показал, что кумулятивный риск ревизий через 12 лет после операции оказался выше, чем у PS (7,6) по сравнению с 6,2 процентами у CR. Анализы 2012 и 2008 года по австралийскому регистру так же показывали преимущество CR над PS по выживаемости.

Среди причин ревизионных операций A.P. Abdel и соавторы [4] выделяли асептическое расшатывание, износ, остеолит, которые занимали лидирующие причины и которые можно рассматривать, как соответствующие теории конформности определяющей различия PS и CR. В результате оказалось, что частота ревизий у CR меньше на всех сроках наблюдения, и выживаемость через 15 лет у заднестабилизованных эндопротезов оказалась меньше на 13 процентов, чем у протезов с сохранением задней крестообразной связки ($p > 0,001$) [4]. Выживаемость эндопротезов с сохранением задней крестообразной связки: 1 год — 99,7%, 5 лет — 98,3%, 10 лет — 95,7%, 15 лет — 89,8%, 20 лет 83,2 %. Выживаемость эндопротезов PS: 1 год — 99,4%, 5 лет — 96,8%, 10 лет — 92,5%, 15 лет — 76,5% ($p < 0,001$).

Технологические достижения в области эндопротезирования коленного сустава продолжают расти. Научно-

исследовательские институты сосредоточены на разработке эффективных эндопротезов, позволяющих максимально приблизить движение в коленном суставе к физиологическому. Особое значение уделяется морфологическим аспектам эндопротезирования, качеству материалов и улучшенной биосовместимости. Изучаются вопросы биомеханики коленного сустава в норме и с использованием различных моделей эндопротезов.

Заключение.

С точки зрения доказательной медицины результаты PS и CR одинаковы. Мелкие регистры не показывают разницы в выживаемости PS и CR. Крупные регистры показывают преимущество CR по выживаемости. Однако, вопрос выбора того или иного типа эндопротеза зачастую находится в компетенции оперирующего ортопеда, сложившихся традиций хирургического отделения или определяется имеющимися в наличии эндопротезами при оказании высокотехнологичной медицинской помощи. Нерешенным является вопрос долгосрочной выживаемости ультратонких эндопротезов, который требует дальнейшего анализа.

Список литературы

1. **Кавалерский Г.М., Грицюк А.А., Лычагин А.В., Сметанин С.М., Жидиляев А.В.** Эндопротезирование коленного сустава при ревматоидном артрите/ Научно-практический журнал, Кафедра травматологии и ортопедии. — Москва, 2013. — С. 8-12.
2. **Корж А.А.** Значение эндопротезирования в развитии ортопедической артрологии / А.А. Корж, В.А. Танькут, В.А. Филиппенко // VI съезд травматологов и ортопедов России. Н. Новгород, 1997. - С. 567-572.
3. **Середа А.П., Лычагин А.В., Сметанин С.М., Грицюк А.А.** Обработка надколенника при тотальном эндопротезировании коленного сустава/ Научно-практический журнал, Кафедра травматологии и ортопедии. — Москва, 2014. — С. 31-32.
4. **Abdel MP, Morrey AE, Jensen MR, Lon'ey BF.** Increased long-term survival of posterior cruciate-retaining versus posterior cruciate-stabilizing total knee replacements. *J Bone Joint Surg Am.* 2011 Nov 16;93(22):2072-8.
5. **Argenson JN, Kornistck RD, Mahlouz M. et al.** (3004) A high flexion total knee arthroplasty design replicates healthy knee motion. *Clin Orthop Relat Res.* 174—179.
6. **Argenson JN, Parratte S, Ashour A. et al.** (2008) Patient reported outcome correlates with knee function after a single-design mobile-bearing TKA. *Clin Orthop Relat Res* 406:2669—2676.
7. **Bolanos AA, Colizza WA, McCann PD et al.** (1998) A comparison of isokinetic strength testing and gait analysis in patients with posterior cruciate-retaining and substituting knee arthroplasties. *J Arthroplasty* 13:906-15.
8. **Buechel F F, Pappas MJ** (1989) New Jersey low contact stress knee replacement system. Ten-year evaluation of meniscal bearings. *Orthop Clin North Am* 20(2):147—177.
9. **CDC National Hospital Discharge Survey: 2012 table, inpatient surgery. Procedures by selected patient characteristics - Number by procedure category and age**

10. **Cr. Home. P. Devane. R. Adams. J. Stanley** Does Cruciate Sacrifice Increase Revision Rates Total Knee Arthroplasty? *J Bone Joint Surg Br* 2011 vol. 93-8110. SUPP III 374.
11. **Dennis DA. Komistek RD** (2005) Kinematics of mobile-bearing total knee // *Instr Course Lect* 54207—220.
12. **Freeman MA. Todd RC, Bamert P, Day WH** (1978) ICLH arthroplasty of the knee 1968-1977. *J Bone Joint Surg, Br* 60—B(3):339—344.
13. **Gunston FH** (1971) Polycentric knee arthroplasty. Prosthetic simulation of normal knee movement. *J Bone Joint Surg Br* 53(2):272—277.
14. **Huang CH, Lee YM, Liu JJ 35. et al.** (1998) Comparison of muscle strength of posterior cruciate-retained versus cruciate—sacrificed total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 13:779-83.
15. **Kearon C.** Natural History of Venous Thromboembolism I I Natural History of VTE-2003. - P. 1-30.
16. **Kunz S.** Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *JBJS Am* 2005; 87(7): 1487-97.
17. **Laskin RS.** The Genesis total knee prosthesis: a 10—year followup study. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;388:95-102.
18. **Montgomery RL. Goodman SB, Csongradi J** (1993) Late rupture of the posterior cruciate ligament after total knee replacement. *Iowa Orthop J* 13:1167-170.
19. **Pagnano MW, Hanssen AD, Lewallen DG, Stuart MJ** (1998) Flexion instability after primary posterior cruciate retaining total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 39—46.
20. **Pagnano MW. Cushner FD. Scott WN** (1998) Role of the posterior cruciate ligament in total total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 6: 176—187.
21. **Parratte S. Pagnano MW** (2008) Instability after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 90:184—194.
22. **Ranawat C.S.** History of total knee replacement. *J South Orthop Assoc.* 2002. Winter;11(4):218-26.
23. **Ranawat CS, Scuclo TP** (1985) History of the development of total knee prosthesis at the Hospital for Special Surgery. In: Ranawat CS (ed.) *Total condylar knee arthroplasty.* Springer-Verlag, New York.
24. **Rand JA. Trousdale RT. Ilstrup DM. Harmsen WS.** Factors affecting the durability of primary total knee prostheses. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85:250-65.
25. **Sharkey PF, Hozack WJ, Booth RE Jr, 29. et al.** (1992) Posterior dislocation of total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 128—133.
26. **The American Joint Replacement Registry** 2013 Information Packet.
27. **Verneuil A.** De la creation d'une fausse articulation par section ou resection partielle de los maxillaire inferieur, comme moyen de remedier al ankylose vraie ou fausse de la machoire inferieure. *Arch. Gen. Med.* 1860;15(5):174.
28. **Verra WC. van den Boom LG. Jacobs W.** Clement Retention versus sacrifice of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Oct 11:10:CD004803- doi10.1002/14651858.CD004803.pub3.

THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF KNEE ARTHROPLASTY CONCEPTS

G. M. KAVALERSKIY, A. V. LYCHAGIN, S. M. SMETANIN, A. A. GRYTSUK, A. D. CENSKY

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Information about authors:

Kavalerskiy Gennady Mikhailovich – Ph.D., professor, head of traumatology, orthopedics and surgery disasters of the First Medical University. IM Sechenov, director NOKTS

Lychagin Aleksey Vladimirovich – Ph.D., Director of the orthopedics department, phone – 8-916-638-95-45, e-mail: dr.lychagin@mail.ru

Smetanin Sergey Mikhailovich – Ph.D., orthopedic surgeon of the orthopedics department, phone – 8-916-626-67-81, e-mail: dr.smetanin@gmail.com

Gritsyuk Andrey Anatolievich – M.D., head orthopedic department №2, phone – 8-916-614-76-66, e-mail: drgamma@gmail.com

Censky Anatoliy Dmitrievich – MD, Professor of the orthopedics department, phone – 8-985-784-83-68

Total knee replacement is often the only method of treatment of deforming arthrosis of the knee joint. Various types of stents are applied depending on the degree of relatedness. According to foreign literature in recent years is the increase in the use of implants with preservation of the posterior cruciate ligament, they showed slightly better survival compared with endoprostheses with its replacement.

Key words: total knee replacement, knee replacement.

616.728.3-089.77

РОЛЬ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ОТКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛЕНИ

Ю. А. ЗАХАРОВА

ГБОУ ВПО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Москва

Информация об авторах:

Захарова Юлия Андреевна – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Первого МГМУ им. И.М.Сеченова; e-mail: dr.j.zakharova@gmail.com

Лечение открытых переломов костей голени всегда относилось к трудным задачам травматологии. Это связано с неоднородностью повреждений, массивным разрушением мягких тканей, длительными сроками реабилитации. Частота встречаемости данной травмы неуклонно растет, что объясняется сменой образа жизни современного общества. На протяжении XX-XXI веков ведется постоянный поиск новых методов лечения, позволяющих минимизировать возможные осложнения. В данной статье представлен обзор методов диагностики и лечения открытых переломов костей голени, приведено обоснование применения гипербарической оксигенации – метода вспомогательной терапии, положительно влияющего на результаты лечения.

Ключевые слова: открытый перелом голени, гипербарическая оксигенация, ГБО.

Введение

Переломы костей голени относятся к наиболее часто встречающимся травматическим повреждениям длинных костей. Так по данным некоторых авторов частота переломов костей голени достигает 40% всех повреждений нижней конечности, открытых переломов большеберцовой кости 11.5 случаев на 100000 населения. Это связано с увеличением количества дорожно-транспортных происшествий (21% переломов голени) и популяризацией спорта среди жителей городов (48% переломов при падении с высоты собственного роста) [20]. Переломы большеберцовой кости наиболее часто встречаются у молодых мужчин и женщин в постменопаузе [19] и входят в состав сочетанных или множественных повреждений, являясь последствием высокоэнергетических травм. Лечение диафизарных переломов большеберцовой кости относится к числу актуальных проблем современной травматологии, в связи с неоднородным распределением мягких тканей и отсутствием мышечной прослойки по передней поверхности голени, развитой фасцией, делящей мышцы голени на пространства и особенностями кровоснабжения. Закрытые переломы большеберцовой кости нередко сопровождаются такими осложнениями, как замедленная консолидация и образование ложных суставов. Для открытых переломов также характерны нагноения и краевые некрозы в области послеоперационных ран, остеомиелит [29]. При развитии осложнений, часто требуются повторные оперативные вмешательства, длительное медикаментозное лечение и реабилитация, что значительно замедляет срок восстановления нормальной функции конечности, ухудшает прогноз выздоровления и ведет к инвалидизации пациентов. Так по мнению Г.В. Залогеевой лишь 49-53 % пациентов с повреждениями голени полностью восстанавливают трудоспособность и возвращаются к ранее выполняемой трудовой деятельности [6]. Существует ряд факторов, влияющих на течение и исход процесса консолидации переломов и заживления ран. Их делят

на немодифицируемые, и поддающиеся коррекции, модифицируемые. К немодифицируемым факторам относят возраст и пол пациента, наличие сопутствующих заболеваний и повреждений, наркотическая и алкогольная зависимости, механизм травмы. Достоверно известно, что сопутствующие заболевания повышают риск развития осложнений при открытых переломах [21]. К модифицируемым относят сроки установления диагноза, проведения первичной хирургической обработки и фиксации перелома, тип фиксатора, основные медикаментозные и вспомогательные методы лечения, влияние на адаптационные системы организма, курение, психологический настрой пациента и родственников, комплаентность пациента. Курение увеличивает риск несращений при открытых переломах голени на 37% [16]. Таким образом своевременное качественное оказание медицинской помощи в полном объеме и профилактика послеоперационных осложнений играют ведущую роль в лечении пациентов с открытыми переломами костей голени.

Классификация открытых переломов большеберцовой кости

Задачей любой классификации является стандартизация и оптимизация понятий, создание единой, логически выверенной базы данных, понятной для всех специалистов сферы, позволяющей делать идентичные выводы и принимать решения на основании полученных данных.

Для открытых переломов отечественными и зарубежными авторами разработаны классификации, учитывающие степень и масштабность повреждений мягких тканей.

Классификация открытых переломов АО/ASIF, созданная группой швейцарских ученых под руководством М.Мюллера, учитывает степень повреждения кожи, мышц и нейроваскулярных образований. Повреждения кожи обозначаются аббревиатурой - "IO" (Integument Open), мышц и сухожилий - "MT" (Muscles and Tendons), сосудисто-нервного пучка - "NV" (NeuroVascular). Используется градация по 5 степеням.

Наиболее удобной с практической точки зрения является классификация открытых переломов по Gustilo-Anderson. Классификация впервые предложена в 1976 году, окончательный вид приняла в 1984 году.

Повреждения типа I – низкоэнергетические, связаны с незначительными мягкоткаными повреждениями (обычно менее 1 см в длину) с минимальным загрязнением раны.

Повреждения типа II- низкоэнергетические, имеют рану более 1 см в длину, но без значительных повреждений мягких тканей, лоскутов, или авульсий.

Повреждения типа III являются высокоэнергетическими и делятся на три подтипа (A, B, C).

Тип IIIA - обширные повреждения мягких тканей, костные отломки укрыты мягкими тканями.

Типа IIIB - значительно поврежден периост, обнажены костные отломки, часто сопровождается массивным загрязнением раны, требует кожной пластики.

Типа IIIC - обширные повреждения периоста, размозжение мягких тканей, повреждение сосудов. Требуется восстановления целостности сосудов.

Классификация Gustilo-Anderson удобна при описании повреждений и позволяет оценить последствия. Однако, следует помнить, что оценка масштабности повреждений при первичном осмотре не всегда соответствует действительности и получить реальные сведения можно лишь при выполнении первичной хирургической обработки ран. Особенно это актуально для высокоэнергетических травм.

Оперативное лечение переломов большеберцовой кости

Еще 30 лет назад в большинстве стран мира переломы костей голени лечили консервативно с применением скелетного вытяжения и гипсовых повязок различных модификаций. С тех пор тактика лечения претерпела значительные изменения. Это связано с распространением философии АО/ASIF, появлением и повсеместным внедрением пластин и штифтов для интрамедуллярного остеосинтеза. Аппараты наружной фиксации традиционно применяются для фиксации открытых переломов.

Согласно европейским рекомендациям, при открытых переломах типа I-II Gustilo-Anderson одномоментно последовательно следует выполнять ПХО раны и окончательную фиксацию перелома штифтом. J.F. Keating et al. в 2005 г. сравнили результаты применения штифтов с рассверливанием (первая группа из 50 пациентов) и без рассверливания костно-мозгового канала (вторая группа 44 пациента). Не было статистически значимых различий по времени и частоте сращений, развитию глубокой инфекции, необходимости реостеосинтеза, интенсивности боли и развитию контрактур коленного сустава. Однако, поломка винтов отмечалась в 29% случаев штифтования без рассверливания канала, и лишь в 9% при использовании штифтов с рассверливанием [23]. C. Court-Brown et al. и B.L.Riemer et al. в ряде работ, опубликованных в 2000-2010 гг., отметили отсутствие влияния выбора штифта на скорость сращения открытых переломов. Аналогичные данные продемонстрированы группой исследователей SPRINT (США, Канада, Нидерланды) в 2008 г. [20].

В 1976 г. T. Ruedi, J.K. Webb and M. Allgower опубликовали статью, в которой представлены потрясающие результаты применения пластин DCP при лечении закрытых и открытых переломов голени. Они наблюдали лишь 5.3% несращений и 11.6% инфекционных осложнений при лечении открытых переломов [27]. Их результат не удалось повторить. C. Court-Brown et B. Caesar сообщали о 38.5 % несращений. A.W. Bach and S.T. Hansen о развитии инфекционных осложнений в 19% случаев при переломах III Gustilo-Anderson.

T.H.D. Williams and W. Schenk описывают 20 случаев лечения открытых переломов диафиза большеберцовой кости с применением малоинвазивной мостовидной техники остеосинтеза пластинами. В 20% сращение переломов протекало без осложнений. У 2-х пациентов отмечено нагноение послеоперационных ран, у одного - замедленное сращение перелома, в одном случае потребовался реостеосинтез, 40% пациентов ощущали дискомфорт в области пластины. [20].

Чрескостный остеосинтез аппаратами внешней фиксации является методом как временной, так и окончательной фиксации переломов. Предложено множество модификаций спицевых и стержневых аппаратов, а также их комбинаций. Широкое распространение получил компрессионно-дистракционный спицевой аппарат, разработанный советским хирургом Г. А. Илизаровым (авторское свидетельство № 98471 от 09.06.1952), позволяющий выполнять поэтапную репозицию отломков, упрощающий доступ к ране, способствующий ранней активизации пациента. В настоящее время популярен стержневой аппарат АО, с билатеральной внешней опорой, разработанный группой швейцарских ученых. Он применяется как метод временной фиксации перелома в условиях стационара, прост в установке, обеспечивает жесткую фиксацию. Травматизация тканей минимальна. Аппарат позволяет сохранять репозицию отломков до момента окончательной фиксации перелома. Чрескостный остеосинтез также активно применяется при лечении осложнений: замедленной консолидации, образовании ложных суставов, инфекционных осложнениях, остеомиелитах.

Однако данный метод имеет свои недостатки. Необходим тщательный уход за местами выхода спиц и стержней во избежание попадания инфекции, регулярный контроль возможного расшатывания стержней и потери жесткости фиксации. Несвоевременная коррекция аппарата может привести к несращению перелома и деформации конечности. В связи с этим должна проводиться разъяснительная работа с пациентом, регулярные контрольные осмотры, пациент должен быть на связи. В идеале лечением пациента до сращения перелома должен заниматься доктор, который накладывал аппарат. В современных реалиях это практически не выполнимо.

В проспективном рандомизированном исследовании V.M. Santoro с коллегами сравнивал интрамедуллярный и чрескостный остеосинтез. Они выявили сокращение сроков сращения, снижение частоты образования ложных суставов и значительное увеличение числа положительных исходов у пациентов после интрамедуллярного остеосинтеза [28].

Реперация мягких тканей.

Отмечено, что при открытых повреждениях костей гнойные осложнения развиваются в 7—28, 6% случаев в зависимости от объема контаминации ран бактериальной флорой, а при огнестрельных ранениях эта цифра возрастает до 35% [1, 7, 16].

По мнению К.А. Григоровича (1941) и В.К. Красовитова (1947) в силу низкой механической и биологической устойчивости подкожно-жировой клетчатки, при отслойке легко наступают нарушения кровообращения, что в последующем приводит к некрозу кожного лоскута [4].

Лечение травматических дефектов мягких тканей остается серьезной проблемой в травматологии. Одним из основных факторов, определяющих тактику лечения, является расположение дефекта мягких тканей относительно функционально важных анатомических структур, таких как сосуды, нервы, кости и суставы. Первичная пластика раневого дефекта окружающими кровоснабжаемыми тканями при травмах конечностей позволяет расширить объем первичной хирургической обработки ран, что делает возможным восстановление функции в значительно более ранние сроки, чем при отсроченных операциях. Методика, получившая название "fix and flap", суть которой состоит в одномоментной фиксации костных отломков и закрытии раны, позволяет снизить частоту инфекционных осложнений и несращений [4]. Кроме того, она позволяет существенно сократить количество повторных реконструктивных операций и сроки пребывания пациента в стационаре [1]. По данным ряда исследований, реконструкция мягких тканей при открытых переломах типа IIIB Gustilo-Anderson улучшает кровообращение, сращение костных отломков, минимизирует рост численности бактерий [4].

Известно, что чем раньше и качественнее будет выполнена ПХО раны с удалением нежизнеспособных тканей, тем ниже будет риск инфекционных осложнений. К. Kindsfater и К. Jonassen в своем исследовании указывают, что при выполнении ПХО раны в первые пять часов с момента травмы частота инфекционных осложнений снижается с 38% до 7%. М.С. Robson определил, что порогом колонизации раны при открытом переломе является содержание флоры 10 в 5 организмов в 1 грамме ткани. Открытые переломы в большинстве случаев инфицированы, при посеве раневого отделяемого рост бактерий отмечается в 60-70% случаев. При микробиологическом исследовании выявляют грамположительную и грамотрицательную флору [6]. По данным N.N. Hidajat и Н. Herman в 17% случаев возбудителем инфекции является *Staphylococcus Aureus*, в 12% - *Bacillus Subtilis*, в 7% - *Enterobacter sp.* [22]. Тогда как А.К. Ако-Наи указывает на рост грамотрицательной флоры в 53.2% случаев, получая в 12.8% - *Escherichia coli*. Среди грамположительных кокков наблюдался рост *Staphylococcus Aureus* в 15.3% случаев, *Staphylococcus Epidermidis* в 13.3% [4]. Помимо антибиотикотерапии, для профилактики инфекционных осложнений, некроза кожных лоскутов и ускорения сроков репарации мягких тканей применяют методы физиотерапевтического воздействия, стимуляторы местного и общего иммунитета.

Для улучшения кислородного обеспечения мягких тканей при закрытии обширных дефектов методом свободной кожной

пластики у пациентов с открытыми переломами голени коллектив авторов Первого МГМУ им. Сеченова предлагает местное введение перфторана. По их мнению перфторан, введенный в пораженные ткани способствует улучшению оксигенации ткани, регрессу отека за счет снижения плазмопотери, предотвращает вторичную циркуляторную гипоксию [8, 9].

Репаративная регенерация - это динамический биологический процесс, для стимуляции которого по мнению многих авторов необходимо воздействие на общие и местные реакции организма. Одним из методов такого воздействия с возможностью коррекции местных и общих реакций организма на травму является метод гипербарической оксигенации [14].

Методы исследования жизнеспособности мягких тканей

По мнению И.В. Кольгунского (1980) и С.К. Воронова с соавт. (1986), запросам ургентной хирургии наиболее отвечают методы оценки жизнеспособности тканей, основанные на определении кровоснабжения и метаболизма [2]. На сегодняшний день предложено множество методов определения жизнеспособности тканей. Основными критериями оценки по-прежнему являются адекватность кровоснабжения, метаболические и биохимические процессы. Очевидно, что применяемые в современной клинической диагностике методы должны отвечать таким требованиям, как простота, точность, воспроизводимость, низкая стоимость, быстрота реакции и неинвазивность.

При этом в экспериментальных исследованиях допустимо применение таких сложных, трудоемких, затратных методов как капилляроскопия, РН-метрия, внутривенное введение красителей, внутритканевое и чрескожное измерение кислородного режима тканей [2, 3, 26].

В клинической практике для оценки жизнеспособности тканей используют следующие основные методы: визуальное наблюдение, термометрия, ультразвуковое доплеровское исследование кровотока, реография, плетизмография, флуориметрия, капилляроскопия, радионуклидные методы, МРТ, оценка газового состава крови, биохимические исследования, вискозиметрия, полярография, и т.д.

При периодическом осмотре тканей поврежденного сегмента и оценке цвета, кожной температуры и чувствительности можно выявить первичные признаки нарушения микроциркуляции и жизнеспособности тканей. Интересен метод исследования жизнеспособности кожного лоскута, при открытых переломах, предложенный А.В. Бусоедовым. По его мнению, при соотношении ширины лоскута к его длине 1:1 развивался частичный, а при соотношении 1:4 всегда наступает полный некроз лоскута, а термометрия кожи лоскута подтверждала эти соотношения. Данным способом можно прогнозировать исход первичной хирургической обработки раны [1].

В работах С.В. Полунина и М.Р. Сапина (2008) была определена корреляционная зависимость жизнеспособности (некробиоз обратимый, некробиоз необратимый, живая ткань) мышечной ткани на различных участках конечности и ее электрофизических свойств. В соответствии с данными гистологического исследования, проведенного С.В. Полуниным и М.Р.

Сапиным, изменение электрических свойств мышечной ткани является математически значимым и достоверным критерием ее жизнеспособности. Электрическая емкость жизнеспособной мышечной ткани как минимум в 1.6 раз выше электрической емкости ткани с необратимыми изменениями [26].

При повреждении мышечной ткани изменяются некоторые биохимические показатели крови, что связано со снижением энергетического уровня тканей. Выявлена прямая зависимость между уровнем миоглобина в крови, объемом и степенью ишемического повреждения мышечной ткани, однако данный метод позволяет лишь косвенно судить о наличии некротизированных тканей в организме и не позволяет оценить жизнеспособность конкретной мышцы. [17].

Проводились исследования по оценке жизнеспособности тканей с применением метода ядерного магнитного резонанса. Этот объективный метод относится к разряду дорогостоящих и неприменим в повседневной клинической практике. Кроме того наличие металлоконструкций в теле пациента значительно ограничивает возможности метода [16].

В интраоперационной диагностике применяются в основном методы с использованием витальных красителей («димифена голубого», краски Гимзы, синего Эванса), однако степень концентрации во многом зависит от функционального состояния капилляров [26]. Согласно проведенному анализу литературных источников, вопросы интраоперационной диагностики витальности тканей при переломах конечностей остаются недостаточно изученными.

Методы термографии, электротермометрии, капиллярофотометрии являются простыми и доступными, но имеют лишь вспомогательное значение и применяются в сочетании с другими методами исследования.

Другим, простым и доступным методом косвенного определения степени кровоснабжения травмированных тканей является термометрия и тепловидение. Метод позволяет проводить динамическое мониторирование состояние кровотока в поверхностных мягких тканях [2].

Широко применяется ультразвуковое исследование жизнеспособности ишемизированных тканей. Принцип доплерографической флоуметрии основан на регистрации пульсовой волны и оценке состояния стенок сосудов. Для этого применяются датчики различного вида. При одновременной оценке обеих составляющих местного кровотока (артериальной и венозной) прогностическая чувствительность доплеровской флоуметрии достигает 100%. Предложены методы электромагнитной и лазерной флоуметрии, дающие возможность получить количественные характеристики кровоснабжения в динамическом режиме [25].

В последние годы разработана система лазерной флоуметрии, которая позволяет показать изображение распределения степени капиллярного кровотока в коже и других мягких тканях. Принцип исследования тканевого кровотока основан на измерении различия между направленным и отраженным светом от клеток крови в капиллярах кожи, а скорость этого движения отражает степень кровотока [23].

Для исследования микроциркуляторной тканевой перфузии М.А. Holm (1994) и И.А. Михайлов (2008) применяли чрескожную оксигенометрию, измеряя чрескожное напряжение кислорода и углекислого газа ($T_c P_{O_2}$ и $T_c P_{CO_2}$) [14]. Предложенный метод позволяет оценить риск развития осложнений у больных с ишемическими расстройствами конечностей.

Ряд авторов считает наиболее информативной комбинацию методов доплерографии и оксиметрии [1, 2, 12]. Созданы модифицированные микроэлектроды (например, типа Clark), в 90% случаев позволяющие определить кислородонасыщение тканей за 2, $6 \pm 0,5$ секунды.

Разработаны методы радиоизотопной оценки капиллярного кровотока с применением радиофармпрепаратов [12].

Ограничено применяемая ввиду высокой стоимости и лучевой нагрузки на пациента, ангиография, основанная на внутрисосудистом контрастировании артериальных сосудов, позволяет выявить стенозы и окклюзии в ишемизированном сегменте [16].

История ГБО

Гипербарическая медицина существует более 300 лет. В 1644 г. Торичелли изобрел барометрическую трубку, в 1653 г. Паскаль подтвердил изменения барометрического давления при увеличении высоты, открыл законы гидростатики, Бойль и Мариотт в 1661, 1676 гг. открыли закон, связывающий объем и давление идеального газа. В 1662 году английский врач Хеншоу применил для лечения больных с патологией легких и пищеварительного тракта деревянную камеру, в которую воздух накачивался мехами от органа. В 1755 г. Блек открыл двуокись углерода, в 1775 г. Пристли открыл кислород. [12]. Ученые прилагали значительные усилия, чтобы понять сущность сначала «сгущенного воздуха», а затем кислорода под повышенным давлением [14]. До 1791 г. в качестве барокамеры использовался водолазный колокол, пока англичанин Ститон не изобрел камеру в виде стальной бочки, наполняемой сжатым воздухом при помощи насосов. Этот метод применяется до сих пор. Долгое время все соматические острые заболевания лечили с помощью повышенного давления, а хронические заболевания - с помощью пониженного давления воздуха. С появлением простых и дешевых способов получения в 30-х годах XIX века, кислород в чистом виде стал активно применяться в медицине. В 1834 г. Junod описал положительный эффект действия кислорода под высоким давлением на человеческий организм. Pravaz в Лионе и Tabarie в Монпелье сообщили о положительном эффекте погружения человека в сжатый воздух при различных заболеваниях [12]. В 1876 г. Fontaine построил первую мобильную гипербарическую операционную, в которой было выполнено 27 операций. С 1860 г. по всей Европе начинают открываться центры гипербарической медицины. Первая «пневматическая лечебница» с использованием сжатого воздуха в России впервые была испытана в 1862 году А.П. Католинским [14]. В 1878 г. Paul Bert опубликовал фундаментальную работу "Барометрическое давление". Он изучил эффекты ГБО, открыл токсическое действие высоких доз кислорода на нервную систему (эффект Поля Берта). Lorrain Smith описал влияние кислорода на лег-

кие. В 1895 г. Haldan представил результаты эксперимента по влиянию CO на напряжение кислорода и рекомендовал применять ГБО для лечения отравлений CO. [12].

В 1956 г. голландский хирург I. Voegema опубликовал результаты опытов на животных с применением барокамеры. Этот момент можно считать началом становления ГБО в современном виде [14]. Итоги экспериментов были настолько многообещающими, что уже в 1959 году в Амстердаме была построена большая барооперационная, где в том же году в условиях ГБО выполнили первую операцию на сердце. В 1961 г. Blummelkamp обосновал терапевтический подход лечения газовой гангрены в барокамере. С начала 60-х гг XX века группой последователей ГБО в Европе ежегодно устраивались встречи с обсуждением клинических случаев, а в 1963 г. прошел первый Международный Конгресс по Гипербарической Медицине. Горячо обсуждались показания к применению ГБО, интерес среди исследователей рос. В 1977 г. опубликован первый доклад комиссии по ГБО-терапии, организованной обществом подводной и гипербарической медицины (УНМС), где были представлены клинические рекомендации по применению метода. Данные доклада были признаны страховыми компаниями, как руководство для оплаты лечения пациентов.

Основоположителем ГБО в СССР принято считать К.М. Раппопорта, который впервые в 1958-1959 гг. успешно применил барокамеру для лечения больных с отравлением окисью углерода. В 1963 году по инициативе Б.В. Петровского начато экспериментальное изучение метода ГБО, и уже на следующий год была организована лаборатория искусственной оксигенации. В 1965 г. под руководством Н.М. Амосова, в условиях гипербарической оксигенации впервые выполнена операция по поводу тетрады Фалло. В 1967 году Б.В. Петровский, В.С. Крылов, С.Н. Ефуни, Т.Н. Гиоргобиани стали проводить операции у пациентов, страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы в многоместной барокамере [14].

В последующие годы во ВНИИССиЭХ МЗ СССР введен в действие самый крупный в мире комплекс многоместных барокамер, в которых можно было осуществлять оперативные вмешательства, принимать роды, проводить мероприятия по интенсивной терапии и лечению декомпрессионной болезни [14]. 4 ноября 1975 г. был издан приказ Министерства здравоохранения СССР № 977 «О развитии гипербарической оксигенации в стране».

В 1981 г. в Москве прошел VII Международный конгресс по гипербарической медицине.

Анализируя историю развития ГБО в XX веке можно выделить несколько фаз. В 50х годах XX века началось внедрение метода в Европе, в 60-70х годах фаза бурного развития. Именно в этот период было предложено более 60 показаний к применению ГБО. В 80-90х гг метод подвергался сомнению, к нему относились с недоверием. Тем не менее бурное развитие интенсивной медицины потребовало глубокого изучения обоснованности и четкого определения показаний к применению ГБО, переосмысления с точки зрения доказательной медицины. Таким образом начало 2000-х годов отмечено как научная фаза в развитии ГБО.

Влияние ГБО на остеогенез

Улучшение репаративной регенерации костной ткани связано с комплексным воздействием ГБО на организм человека. Известно, что нормальная функция остеобластов возможна лишь при их хорошей оксигенации. Нормализация парциального давления кислорода в ишемизированных тканях и стабилизация регионарного кровообращения, уменьшение ацидоза и выраженности катаболической фазы регенерации, стимуляция неоангиогенеза в надкостнице и эритропоэза повышает жизнеспособность костной ткани в зоне повреждения, способствует образованию костной мозоли [5, 11, 14]. Кислород необходим для выработки энергии в клетках и пролиферации, а также синтеза коллагена. В условиях гипоксии пролиферирующие клетки переходят на более низкий в энергетическом отношении обмен веществ: гликолиз с образованием в костной мозоли хрящевой ткани [5, 11]. В экспериментальном исследовании на кроликах подтверждено, что ГБО обладает стимулирующим действием на пролиферацию капилляров, реваскуляризацию ишемизированных тканей, увеличивает содержание ионов кальция в костном регенерате, стимулируя тем самым остеогенез [11]. В литературе также имеются данные, что под воздействием ГБО в поврежденных тканях повышается содержание РНК и активность ферментов, активизируются клеточные элементы, синтетические и энергетические процессы в клетках.

Согласно исследованиям ряда зарубежных ученых гипербарическая оксигенация оказывает противовоспалительный эффект, вызывает активацию фибробластов и макрофагов, стимулирует неоангиогенез и имеет бактериостатический и бактерицидный эффект [5, 9, 12, 15, 17, 18].

По данным отечественных ученых парциальное давление кислорода в области перелома в процессе сеанса ГБО повышалось в 21, 2 раза и сохранялась 3045 минут после сеанса, микроциркуляция увеличилась на 39%, приближаясь к уровню здоровой конечности. По мнению авторов, для стимуляции остеогенеза необходим курс ГБО продолжительностью 10-13 сеансов, тогда как короткие курсы угнетают репарацию костной ткани [3, 5, 14, 15].

Обоснование применения ГБО при ишемии конечностей

При исследовании влияния ГБО на функцию системы кровообращения выявлено ее действие на центральную гемодинамику и микроциркуляцию. Большинство ученых едины во мнении, что кислород под повышенным давлением вызывает незначительную брадикардию, повышение сопротивляемости периферических сосудов, и как следствие повышение артериального давления и снижение сердечного выброса. [3, 12, 14, 18] ГБО вызывает генерализованную вазоконстрикцию, уменьшая региональный кровоток. Изменения происходят непропорционально, достигая при нормальных условиях максимума в головном мозге, что обусловлено защитной реакцией на токсическое действие высоких доз кислорода. Замедление коронарного кровообращения способствует снижению работы миокарда. Таким образом влияние ГБО на систему кровообра-

щения можно охарактеризовать как нормализующее или экономизирующее [3, 12].

При исследовании локального кровотока в мышцах голени у больных с застойной сердечной недостаточностью после проведения курса ГБО выявлено усиление интенсивности доставки кислорода на 35% [14].

Ряд публикаций демонстрирует положительный эффект ГБО в комплексной терапии реанимационных больных с синдромом длительного сдавления. После 2-3 сеансов ГБО у всех пациентов имелась тенденция к улучшению: уменьшался цианоз и отек ишемизированных тканей, ускорялись процессы демаркации некротических тканей [12, 14, 17, 18].

Литературные данные свидетельствуют об успешном применении ГБО в лечении больных с артериальной недостаточностью конечностей [3, 12].

Это связано с вышеперечисленными механизмами, а также с увеличением клетками потребления кислорода. Гипероксигенация «остаточного кровотока» способствует усилению коллатерального кровотока, что подтверждено многочисленными исследованиями [14].

ГБО в лечении открытых и закрытых переломов голени

При анализе литературы выявлено, что включение ГБО в комплекс лечения пациентов с острой травмой конечностей оправдано, когда по локализации, тяжести и характеру повреждения предполагается развитие гнойно-септических осложнений и замедленная консолидации перелома. Это - оскольчатые, множественные повреждения костей, переломы с обширным повреждением мягких тканей, переломы в зонах с плохим кровоснабжением, диафизарные переломы длинных трубчатых костей [5, 11, 12, 14, 15, 17, 18].

В России изучением влияния ГБО на консолидацию переломов голени активно занимались в РНЦ "Восстановительной травматологии и ортопедии" г.Курган. В исследовании с участием 23 пациентов выявлено, что в течение первых пяти сеансов ГБО за счет усиления обменных процессов усиливается деминерализация поврежденной кости, а с последующими пятью сеансами возрастает скорость репарации костной ткани. Исследование минеральной плотности кости проводилось на 3 день после перелома, по окончании сеансов ГБО и через 3 месяца после травмы. Через 3 месяца с момента травмы отмечалось полное восстановление минеральной плотности кости, а в группе контроля отмечался дефицит, равный 7%. [15]. В другом исследовании с участием 35 больных с закрытыми переломами длинных костей в условиях чрескостного остеосинтеза по Илизарову исследовалась динамика показателей скелетного гомеостаза. В сыворотке крови определяли активность щелочной фосфатазы, кислой фосфатазы и их костных изоэнзимов - маркеров резорбции и костеобразования, уровень общего кальция, магния, хлоридов и неорганического фосфата. Забор крови производился на третий день после операции, по окончании курса ГБО, что соответствовало 20-23 дню после операции, на 50-53 сутки перед снятием аппарата и через 1 месяц после снятия аппарата. На третьи сутки после операции у всех пациентов отмечалось высокая активность фосфатаз и их

изоэнзимов, гиперкальциемия, гиперфосфатемия, гиперхлоремия, что являлось проявлением биохимической адаптации в ответ на воздействие стрессорного фактора. По окончании курса ГБО метаболический профиль был близок к норме, наблюдалась гипокальциемия, магниемия. Полученные показатели соответствовали фазе костного ремоделирования, тогда как в группе контроля показатели соответствовали фазе костной резорбции. Через месяц после снятия аппарата биохимические показатели в первой группе соответствовали норме, а в группе контроля были ниже нормы, что свидетельствует об увеличении продолжительности катаболической фазы [11]. Проведено исследование влияния ГБО на клинические проявления повреждений мягких тканей при лечении закрытых переломов костей голени в условиях чрескостного остеосинтеза по Илизарову. В исследовании приняли участие 99 пациентов без признаков ишемии мягких тканей. Оценивалась выраженность болевого синдрома, величина отека мягких тканей, объем движений в голеностопном суставе и распространенность локальных кровоизлияний в мягкие ткани. В ходе исследования получены данные об анальгезирующем эффекте ГБО после 2-4 сеансов, а по окончании курса пациенты полностью отказались от приема обезболивающих препаратов. За время лечения не отмечено нарастание отека, тогда как в контрольной группе прирост обхвата голени составил до 4-х см. Применение ГБО способствует уменьшению выраженности контрактур голеностопного сустава, не оказывая значимого влияния на величину кровоизлияний в мягкие ткани голени. При оскольчатых переломах большеберцовой кости сроки фиксации сократились на 12 дней, а сроки функциональной реабилитации на 14 дней [14].

В Уральском НИИ травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаплина г.Екатеринбурга проведено исследование влияния ГБО на сроки сращения костей у пациентов после хирургического лечения ложных суставов, осложненных иммобилизационным остеопорозом [5]. Оценка эффективности проводилась на основании биохимических и гормональных показателей крови, индекса RANKL/OPG, показателей денситометрии и рентгенологических признаков сращения. Исследования проводились с участием 40 больных, оценка показателей осуществлялась до операции (фон), через 1-3, 4-7, 8-12 месяцев после операции. Курс ГБО назначался в послеоперационном периоде. Начальные показатели в обеих группах были равны. После проведения курса ГБО отмечалось значительное увеличение уровня малатдегидрогеназы, снижение уровня лактатдегидрогеназы. В группе контроля отмечено значительное повышение уровня ИЛ-1в, индекса RANKL/OPG с максимальным подъемом к 4-7 месяцу с момента травмы. У пациентов основной группы отмечено увеличение уровня остеокальцина, достигающее максимума к году после операции. Показатели экскреции кальция значительно ниже в течение года наблюдения, по сравнению с контрольной группой. По данным денситометрии у пациентов, прошедших курс ГБО, минеральная плотность кости к моменту сращения увеличилась в среднем на 7.8%, спустя год с момента операции на 12.6%. Сроки консолидации были на 31% короче и составили 124.8 ± 22.3 (n=23) против 179.3 ± 21 (n=17) $p < 0.05$. В отечественной литературе практически не встреча-

ются данные по эффективности ГБО в лечении открытых переломов голени.

Среди иностранных авторов ведутся дискуссии по поводу показаний, сроков начала и длительности курса ГБО, показателей изопрессии. Согласно 13 изданию рекомендаций The Undersea and Hyperbaric Medical Society, изданному в 2014 г., в число показаний к баротерапии входят: ожоги, краш-синдром, компартмент-синдром и другие повреждения, сопровождающиеся острой ишемией конечности, остеомиелит, состояния, требующие костной пластики и пересадки тканей. Однако эти показания дополняются в разных странах мира. Так в Китае переломы и ложные суставы являются показаниями второй линии для назначения ГБО. В России, где по данным К.К. Jain существует более 60 крупных клинических центров с отделениями ГБО и более 1300 функционирующих барокамер, один из самых больших списков показаний к ГБО-терапии. На сегодняшний день в утвержденный список показаний входят переломы конечностей и нарушениями кровообращения, замедленная консолидация, переломы у больных с сахарным диабетом и сердечно-сосудистыми заболеваниями, остеомиелит [24]. Этот список дополняется в каждом крупном медицинском учреждении на основании данных, полученных сотрудниками при исследованиях. В 1979 г. М.В. Strauss проанализировал более 700 клинических случаев лечения пациентов с открытыми переломами голени и краш-синдромом с применением ГБО. Результаты были обнадеживающими [18]. В 1996 г. G. Vouachour опубликовал результаты слепого рандомизированного клинического исследования, в котором применял ГБО в комплексном лечении пациентов с открытыми переломами. Выяснилось, что наибольший риск инфекционных осложнений, несращений, краевых некрозов ран, ампутаций приходится на переломы IIIВ-IIIС по классификации Gustilo-Anderson. В исследование были включены 36 пациентов одних возрастных рамок с открытыми переломами голени типа II-III по классификации Gustilo-Anderson, с идентичными факторами риска развития осложнений и похожими повреждениями мягких тканей и ишемическими нарушениями. Оперативное лечение всем пациентам было проведено в одинаковые сроки с момента травмы. В результате заживление ран первичным натяжением отмечено в 94% случаев у пациентов основной группы и в 59% - в группе контроля. Дополнительное хирургическое вмешательство потребовалось 6% пациентов группы, прошедшей курс ГБО и 33% контрольной группы. Выявлена связь между сокращением сроков консолидации и повышенным чрескожным напряжением кислорода у пациентов основной группы [17]. Полученные данные послужили основой для создания рекомендаций по применению ГБО у пациентов с открытыми переломами и краш-синдромом. М.В. Strauss предложил критерии включения ГБО в комплекс лечения больных с открытыми переломами на основании классификации Gustilo-Anderson и 5 критериев пациента.

По рекомендации М.В. Strauss лечение следовало начинать в острый период после травмы и проводить по следующей схеме: 1-2 день - 3 сеанса, 3-4 день - 2 сеанса, 5-6 день - 1 сеанс при изопрессии 2-2.4 АТА.

Критерии	2 балла	1 балл	0 баллов
Возраст	<40	40-60	>60
Активность	Свободная	В пределах квартиры	В пределах кровати
Сердечнососудистая/почечная функция	Нормальная	Нарушена	Декомпенсирована
Курение/прием стероидов	Нет	В анамнезе	Да
Нейропатия	Нет	Умеренная	Выраженная

8—10 баллов — здоров

4—7 баллов — ослабленный

0—3 — пограничный

Показания к назначению ГБО

Тип перелома по Gustilo-Anderson	Критерии пациента		
	Здоров	Ослабленный	Пограничный
I	—	—	Да
II	—	Да	Да
IIIА	—	Да	Да
IIIВ	Да	Да	Да/Нет*
IIIС	Да	Да/Нет*	Да/Нет*

* При наличии показаний к ампутации [18].

G. Vouachour рекомендовал проводить по 2 сеанса продолжительностью 90 минут в течение 6 дней с момента травмы при давлении 2.5 АТА.

Ответом на лечение считалось регрессирование отека и стабилизация метаболических нарушений.

Согласно критериям American Heart Association открытые переломы и краш-синдром относятся к первой линии показаний к применению ГБО [24].

Заключение

Проведенный анализ литературы позволил сделать следующие выводы:

1. Интрамедуллярный остеосинтез предпочтителен для одномоментной фиксации открытых переломов большеберцовой кости I-II типа по Gustilo-Anderson, тогда как при более масштабных повреждениях требуется временная фиксация методом внеочагового чрескостного остеосинтеза.

2. Ранняя и тщательная первичная хирургическая обработка ран способствует снижению числа гнойно-септических осложнений и улучшает прогноз.

3. Применение методов коррекции местных и общих реакций организма на травму оправдано, т.к. способствует стимуляции репаративной регенерации тканей, ускоряя восстановление.

4. Диагностика жизнеспособности мягких тканей должна быть простой, точной, быстро выполнимой и экономически выгодной.

5. Применение гипербарической оксигенации в комплексном лечении открытых переломов способствует профилактике гнойно-септических осложнений, ускоряет процесс нормализации микроциркуляции в ишемизированных тканях и восстановления костной плотности, что позволяет сократить сроки реабилитации пациента.

Однако, дискуссионным остается вопрос о количестве рекомендуемых сеансов у пациентов с открытыми переломами костей голени, не выявлена связь между методом окончательной фиксации перелома, сеансами ГБО и сроками сращения костных отломков. При многообразии методов диагностики жизнеспособности мягких тканей, нет универсального метода, отвечающего современным требованиям, отсутствует стандартизированный подход к их применению. Это подчеркивает актуальность изучения проблемы лечения переломов большеберцовой кости с применением метода гипербарической оксигенации и поиска новых методов мониторинга эффективности данной методики.

Список литературы

1. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия/ А.Е.Белоусов. – СПб.: Гиппократ, 1998. – 744 с.
2. Воронов, С.Н. Значение полярографического определения кислородного режима в тканях при тяжелых открытых повреждениях / С.Н. Воронов, В.С. Зуев, В.Е.Удальцов // Сб.науч.трудов ЦИТО. - 1986. - С.28-32.
3. Гинзбург, Р.Л. Экспериментальное и клиническое применение кислорода под повышенным давлением в барокамере / Р.Л. Гинзбург, Ю.Г.Шапошников, Б.Я.Рудаков - М.: Медицина, 1975. - 112 с.
4. Гордиенко, Д. Тактика хирургического лечения открытых переломов голени / /Д.Гордиенко //Кафедра травматологии и ортопедии - М., 2013 - № 1 - с.15-25
5. Гюльназарова, С.В. Гипербарическая оксигенация - эффективный способ лечения больных с переломами и несращениями костей, осложненными остеопорозом [презентация]/ С.В. Гюльназарова, Е.Б. Трифонова, И.П. Кудрявцева, А.Ю. Кучиев - Екатеринбург: Уральский НИИТО, 2014.
6. Залогуюева, Г.В. Этиология и эпидемиологические особенности раневой инфекции при травмах. Автореф. дис.канд.мед. наук. М., 1995. - 43 с.
7. Иванов, П.А. Лечение открытых переломов длинных костей конечностей у пострадавших с множественной и сочетанной травмой / П.А. Иванов, А.М. Файн, О.А. Диденко// Материалы VII съезда травматологов-ортопедов России. - Самара, 2006. - С. 398.
8. Кавалерский, Г.М. Тактика ликвидации дефектов мягких тканей при лечении тяжелых открытых переломов длинных костей с применением перфторана / Г.М. Кавалерский, Н.В. Петров, С.В. Бровкин, П.И. Катунян // Кафедра травматологии и ортопедии - М., 2013 - № 4 - с. 14-17
9. Кавалерский, Г.М. Особенности лечения тяжелой травмы мягких тканей при открытых переломах длинных трубчатых костей с использованием перфторана / Г.М. Кавалерский, Н.В. Петров, С.В. Бровкин, А.Д. Калашник, Е.А. Петрова, А.С. Карев, Д.Д. Таджиев // Кафедра травматологии и ортопедии - М., 2012 - № 4 - с. 4-7
10. Каплан, А.В. Открытые переломы длинных трубчатых костей / А.В.Каплан, О.В.Маркова - Ташкент: Медицина УзССР, 1975. - 195 с.
11. Кузнецова, Л.С. Динамика показателей скелетного гомеостаза у травматологических больных в условиях применения ГБО/ Л.С.Кузнецова, С.Н.Лулева, Ю.М. Сысенко, Е.В.Николайчук // Гений ортопедии - Курган, 2003 - № 4 - с.88-91
12. Матье, Д. Гипербарическая медицина: практическое руководство/ Д.Матье; пер.с англ. - М.: Бином, 2009. - 720 с.
13. Мюллер, М. Руководство по внутреннему остеосинтезу / М.Мюллер, М.Альговер, Р.Шнайдер, Х.Вилинеггер - 3-е изд., дополн.; пер.с англ. - М.: Ad Marginem, 1996. - 750 с.
14. Николайчук, Е.В. Клинико-физиологическое обоснование применения гипербарической оксигенации при лечении больных с закрытыми переломами костей голени. Дисс. канд.мед.наук. Курган, 2004. - 137 с.
15. Шевцов, В.И. Влияние ГБО на минеральную плотность костей в месте перелома / В.И.Шевцов, А.А.Свешников, Е.В.Николайчук // Гений ортопедии - Курган, 2006 - № 3 - с.26-30
16. Antonova, E. Tibia shaft fractures: costly burden of nonunion / E.Antonova, T.Kim Le, R.Burge, J.Mershon // Musculoskeletal disorders - Am, 2013 - Vol.14 - p.42-52
17. Bouachour, G. Hyperbaric oxygen therapy in the management of crush injuries: a randomized double-blinded placebo-controlled clinical trial / G. Bouachour, P. Cronier, J.P.Gouello et.al. // Journal Trauma - Br, 1996. - Vol.41 - p.333-342
18. Buettner, Mark F. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of open fractures and crush injuries / Mark F.Buettner, Derek Wolkenhauer // Emergency medicine clinic of North America - Am, 2007. - Vol.25 - p.177-188
19. Court-Brown, C.M. Epidemiology of adult fractures: a review / C.M.Court-Brown, B.Caesar // Injury - Br, 2006. -Vol.7 - p. 156-164
20. Cowie, J. Focus on Tibial fractures / J.Cowie, C.M.Court-Brown // The journal of bone and joint surgery - Am, 2012. - Vol.6 - p. 1-5
21. Cox, G. Elderly tibial shaft fractures: open fractures are not associated with increased mortality rates/ G.Cox, S.Jones, V.S.Nikolaou et al. // Injury - Br, 2010. - Vol.41(6) - p.620-623
22. Faishman, W.I. Bacteriological study and its role in the management of open tibial fracture / W.I.Faisham, S.Nordin, M.Aidura // Medical Journal of Malaysia - Malay, 2001 - Vol.56 - p. 201-206
23. Giannoidis, P.V. A review of the management of open fractures of the tibia and femur / P.V.Giannoidis, C.Papakostidis, C.Roberts // The journal of bone and joint surgery - Br.2006 - Vol.3 - p.281-289
24. Jain, K.K. Textbook of hyperbaric medicine / K.K. Jain.—5th ed. - Canada: Hogrefe & Huber Publishers, 2009 - 615 p.

25. **Kamat, A.S.** Infection rates in open fractures of the tibia: is the 6-hour rule fact or fiction? / A.S.Kamat // *Advances in Orthopedics - Eg*, 2011. - Vol. 20 (11) - p.943-945
26. **Pollak, A.N.** The relationship between time to surgical debridement and incidence of infection after open high-energy lower extremity trauma/ A.N. Pollak, A.L. Jones, R.C. Castillo, M.J. Bosse, J. MacKenzie // *Bone Joint Surgery - Am.* 2010 - Vol.92(1) - p.7-15
27. **Ruedi, T.** Experience with the dynamic compression plate (DCP) in 418 recent fractures of the tibial shaft / T.Ruedi, J.K.Webb, M.Allgower // *Injury - Br*, 1976. - Vol.7 - p. 252-259
28. **Tornetta, P.** 3rd Treatment of grade-IIIb open tibial fractures: a prospective randomised comparison of external fixation and non-reamed locked nailing / P. Tornetta 3rd, M.Bergman, N.Watnik, G.Berkowitz, J.Steuer // *The journal of bone and joint surgery - Am*, 1994. - Vol. 14 - p. 13-19
29. **Xu, X.** A meta-analysis of external fixator versus intramedullary nails for open tibial fracture fixation / Xian Xu, Xu Li, Lin Liu, Wei Wu // *Journal of orthopaedic surgery and research - Ch*, 2014 - Vol.9 - p. 75-82

THE ROLE OF HYPERBARIC OXYGENATION IN TREATMENT OF OPEN TIBIAL INJURIES

JU. A. ZAKHAROVA

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

Information about author:

Zakharova J. – postgraduater, First MSMU I.M.Sechenov, Department of Traumatology, Orthopedics and disaster surgery; e-mail: dr.j.zakharova@gmail.com

Treatment of open tibial fractures is always referred to the difficult problems of traumatology. This is due to the heterogeneity of injuries, massive destruction of soft tissues, long rehabilitation. The frequency of occurrence of the injury has been steadily increasing, due to changing lifestyle of modern society. The period of XX-XXI centuries is associated with the constant search for new therapies being to minimize possible complications. This article provides a review of methods of diagnostic and treatment of open tibial fractures, the substantiation of the use of hyperbaric oxygen therapy - a method of adjuvant therapy, which has a positive effect on healing.

Key words: open tibial fracture, hyperbaric oxygen therapy, HBOT.

616-001.514

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ РЕЦИДИВА ВЫВИХА ПЛЕЧА У ПАЦИЕНТОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Д. А. ГАРКАВИ, А. В. ЛЫЧАГИН, А. В. ГАРКАВИ, К. С. ТЕРНОВОЙ

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

Одним из факторов, обуславливающих неудовлетворительные результаты лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, авторы считают недооценку повреждений его костных структур. На основе компьютерной обработки функциональных мультиспиральных компьютерных томограмм авторы рассчитали риск повышения вероятности рецидива вывиха плечевой кости. Этот критерий позволил разработать рекомендации по выбору оптимальной лечебной тактики, которые подтверждаются данными ретроспективного анализа результатов 513 выполненных операций по стабилизации плечевого сустава.

Ключевые слова: плечевой сустав, посттравматическая нестабильность, рецидив вывиха, компьютерная томография, операция Банкарта.

Вывих головки плечевой кости – весьма частое повреждение, причем чаще всего подвержены такой травме наиболее физически активные лица – мужчины трудоспособного возраста, спортсмены. Ни диагностика, ни техника устранения вывиха не представляют серьезных проблем, однако частота рецидивов по некоторым оценкам превышает 50 %, а у спортсменов – 90 %. [3, 4, 6, 10]. Даже хирургические методы устранения посттравматической нестабильности плечевого сустава не гарантируют хороший результат. До 13 % прооперированных пациентов отмечают сохранение болевого синдрома, ограничение функции, а в ряде случаев – и рецидив вывиха, что безусловно является неудовлетворительным исходом [2, 3, 5, 9, 13].

Столь частые неудачи лечения физически активных пациентов стимулируют поиски путей повышения его эффективности. До сих пор нет единого мнения о том, кому и в какие сроки показано оперативное вмешательство после вывиха плечевой кости. Диапазон рекомендаций крайне широк – от консервативно-выжидательной тактики, согласно которой оперативное лечение показано только после нескольких рецидивных вывихов, до крайне активной позиции, когда сам факт первичного вывиха считают показанием к срочной операции по стабилизации плечевого сустава [1, 7, 8, 11, 12].

Целью нашего исследования явилась разработка рекомендаций по оптимизации лечебной тактики в отношении пациентов, перенесших вывих плечевой кости.

Мы проанализировали медицинскую документацию 20 травматологических пунктов г.Москвы и выяснили, что за 2 года из 3016 пациентов в возрасте от 18 до 45 лет, обратившихся по поводу вывиха плечевой кости, в 1013 случаях (33, 6 %) вывих был рецидивным. Можно предположить, что фактически частота рецидивов вывихов еще больше, так как при привычном вывихе некоторые пациенты вправляют его сами, не обращаясь к врачу.

За счет чего же столь часто наступает рецидив вывиха? Долгое время считали, что в большинстве случаев виной все-

му – травматичное вправление, приводящее к еще большим повреждениям мягких тканей, стабилизирующих плечевой сустав. Однако с появлением высокоэффективных средств визуализации стала очевидной роль поврежденных костных структур, которую раньше недооценивали, а порой – и не диагностировали.

Из 204 пациентов, прооперированных в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов УКБ № 1 Первого МГМУ им.И.М.Сеченова в 2014-2015 гг по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава, его костные компоненты были повреждены у 171 (83, 8 %), причем чаще всего это была импрессия головки плечевой кости (рис.1).

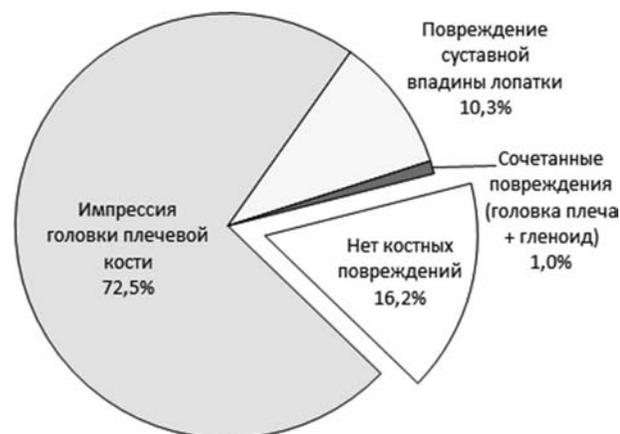


Рис. 1. Частота повреждений костных структур плечевого сустава при его посттравматической нестабильности

Таким образом, наши наблюдения подтверждают существенную роль повреждений костных структур в развитии посттравматической нестабильности плечевого сустава. Несмотря на то, что современные методы обследования позволяют достаточно хорошо визуализировать костные дефекты,

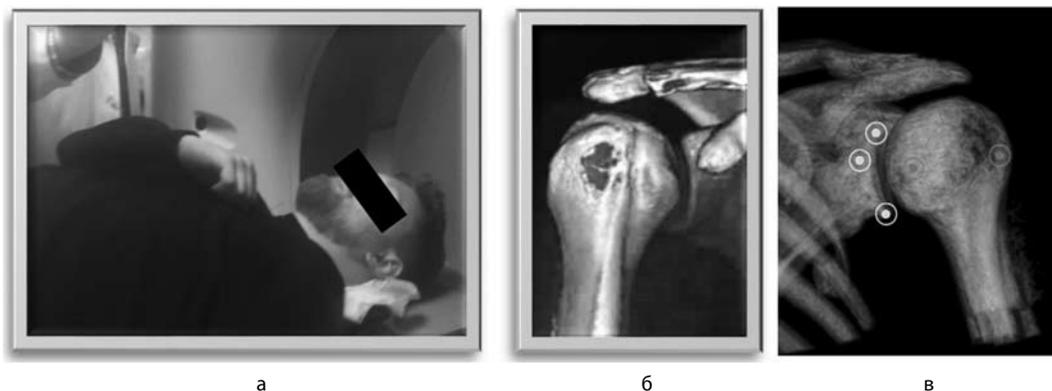


Рис. 2. а – выполнение фМСКТ; б – полученное изображение; в – трекинг суставных поверхностей

они не дают представления об их перемещениях во время движений и, соответственно, о степени связанного с этим риска рецидива вывиха.

Для уточнения степени участия костных компонентов плечевого сустава в реализации амплитуды движений мы использовали метод функциональной мультиспиральной компьютерной томографии (фМСКТ). Серия исследований, проведенных на волонтерах и пациентах, позволила с помощью компьютерных программ OSIRIX и AMIR смоделировать взаимное перемещение суставных поверхностей плечевого сустава и выполнить трекинг костных дефектов в процессе движения (рис.2).

На основе полученных данных с помощью программы AUTODESK 3D MAXS был разработан шаблон движений в плечевом суставе. Это позволило совместно с сотрудниками физико-математического факультета МГУ им.М.В.Ломоносова, используя программную среду ABAQUS, рассчитать «зону критической нагрузки», то есть область суставной поверхности, испытывающую наибольшее давление и постоянно мигрирующую в процессе движений, а также вывести формулу расчета вероятности рецидива вывиха в зависимости от характера повреждений костных компонентов плечевого сустава.

При дефектах головки плечевой кости вероятность рецидива вывиха определяли с учетом трех показателей:

P-intersection – вероятность пересечения края дефекта головки плечевой кости с краем гленоида;

P-rotation – вероятность отклонения дефекта от линейной траектории вследствие ротационного смещения головки при движениях.

P-penetration – отношение глубины дефекта головки к ее радиусу: $P_{penetration} = r/R$, где r – глубина дефекта, а R – радиус головки плечевой кости (параметры определяются на основе компьютерных томограмм). Этот показатель будет равен 0 при отсутствии дефекта и 1 при полном разрушении головки плечевой кости.

Данная система расчета, базирующаяся на анализе данных, полученных при фМСКТ, позволяет в клинической практике не выполнять это сложное и не всем стационарам доступное исследование в каждом случае, а ограничиться стандартной «статичной» МСКТ, применив выведенные на основе фМСКТ формулы определения вероятности рецидива вывиха.

Мы считаем, что вывих плечевой кости – серьезная травма, в большинстве случаев не заканчивающаяся для пациента бесследно, а приводящая к посттравматической нестабильности, что способно существенно снизить качество жизни, а порой – и привести к инвалидности. В острых случаях, на фоне выраженного болевого синдрома, вынужденного положения верхней конечности и резкого ограничения движений порой достаточно ограничиться

клиническим осмотром и рентгенографией. Однако даже при первичном вывихе после его вправления необходимо провести максимально полноценное дополнительное обследование, включающее магнитно-резонансную томографию (МРТ) и при выявлении костных дефектов компонентов плечевого сустава – фМСКТ, а при отсутствии такой возможности – МСКТ. На этой основе можно рассчитать вероятность рецидива вывиха, что является основой для принятия решения о показаниях и характере оперативного вмешательства.

Следует отметить, что результат расчетов, полученный в процентном выражении, отражает не реальный риск релюкации, а дополнительный риск, связанный только с наличием костных дефектов. Он лишь усугубляет ту опасность рецидива, которая уже существует вследствие повреждений мягких тканей. Мы назвали этот показатель «повышение вероятности рецидива вывиха» (ПВРВ). Поэтому необходимо интерпретировать ПВРВ применительно к клинической практике, сформулировав на этой основе рекомендации по избранию оптимальной лечебной тактики.

Мы провели ретроспективный анализ медицинской документации 513 пациентов, находившихся под наблюдением и проходившим амбулаторное или стационарное лечение по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава, у которых смогли на основе ранее выполненных мультиспиральной компьютерной томографии применить наши формулы расчета ПВРВ, сопоставив результаты с исходами лечения. Это позволило определить 4 степени повышения вероятности рецидива вывиха в плечевом суставе, связанные с наличием костных дефектов:

4-я - крайне высокая – свыше 25 %;

3-я - высокая – 16-25 %;

2-я - средняя – 6-15 %;

1-я - низкая – менее 6 %.

При первой степени ПВРВ показания к операции мы считаем относительными, и в случае оперативного вмешательства (например, у спортсменов или лиц тяжелого физического труда) можно ограничиться устранением только мягкотканых повреждений (операция Банкарта). Прочие степени ПВРВ считаем показанием к более агрессивным типам операций: при второй степени целесообразно выполнить ремплицсаж, при третьей степени – костную пластику головки плечевой кости

или суставной впадины лопатки (операция Латарже), а при четвертой – эндопротезирование. Эти рекомендации являются следствием ретроспективного анализа результатов лечения 513 пациентов и подтверждаются соответствующими клиническими наблюдениями.

Первая степень ПВРВ определена у 357 пациентов. В большинстве случаев (72,8 %) им выполнена операция Банкарта, у 69 проводили консервативное лечение (рис.3).



Рис. 3. Лечебная тактика у пациентов с первой степенью ПВРВ

Анализ результатов лечения показал, что при консервативной тактике рецидив вывиха отмечен в 17,4 % случаев, после операции Банкарта – всего в 1,9 %, а после операции ремплиссажа рецидивов не было (рис.4).

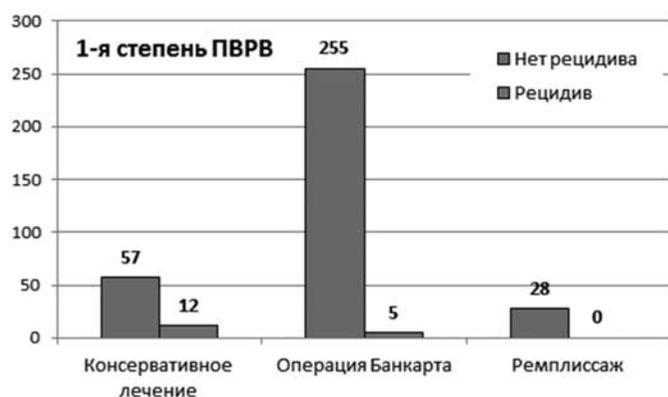


Рис.4. Результаты лечения у пациентов с первой степенью ПВРВ

Эти наблюдения наглядно иллюстрируют смысл рассчитанных по формуле процентов ПВРВ. Согласно нашей классификации, первая степень определяет повышение риска на величину до 6 %, а в итоге клинические наблюдения показали 17,4 % рецидивов. Таким образом, расчетные 6 % - это не собственно риск вывиха, а дополнительные 6 % к уже имеющемуся.

Результаты примененной тактики свидетельствуют о том, что риск консервативного лечения все-таки достаточно велик, особенно у пациентов, планирующих сохранить высокую физическую активность, заниматься спортом. Операция Банкарта дает достаточно надежные положительные результаты, позволяя избежать рецидива у 98,1 % пациентов, вследствие чего ее можно рекомендовать как операцию выбора. Хотя после ремплиссажа и не отмечено рецидивов, однако сама техника опе-

рации подразумевает в дальнейшем некоторые ограничения подвижности в суставе, отражаясь на функции. Поэтому для пациентов с первой степенью повышения риска такую тактику следует считать избыточной.

Вторая степень ПВРВ определена у 93 пациентов. У 36 человек также выполняли операцию Банкарта (38,7 %), но лишь немногим реже применяли консервативную тактику (30 случаев, или 32,3 %) или операцию ремплиссажа (23 пациента, или 24,7 %). В четырех случаях повреждений суставной впадины лопатки выполнили операцию Латарже (рис.5).



Рис. 5. Лечебная тактика у пациентов со второй степенью ПВРВ

Анализ результатов примененной тактики показал, что как при консервативной тактике, так и в случаях выполнения операции Банкарта рецидивные вывихи составили лишь немногим меньше половины наблюдений (соответственно 46,7 % при консервативном лечении и 47,2 % после операции Банкарта), что недопустимо много. Гораздо лучше результаты после выполнения ремплиссажа – из 23 наблюдений всего 2 рецидива (8,7 %) – рис.6.

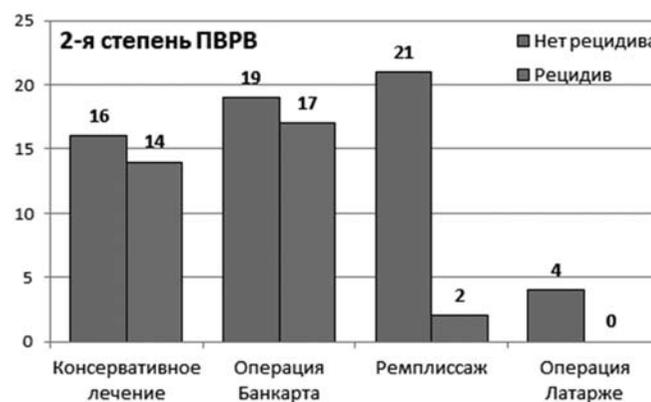


Рис. 6. Результаты лечения у пациентов со второй степенью ПВРВ

Таким образом, у пациентов со второй степенью ПВРВ существенно лучшие результаты были достигнуты после операции ремплиссажа, которая и должна быть определена как оптимальная в таких случаях.

Третья степень ПВРВ определена у 51 пациента. У 8 пациентов от операции воздержались, остальные были прооперированы. Примененная тактика разделилась примерно поровну

между операциями Банкарта (15 пациентов), ремплиссажем (12 случаев) и Латарже (16) – рис.7.

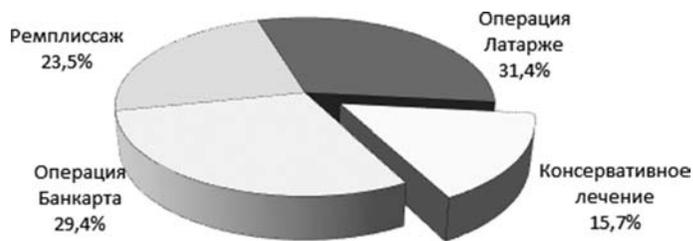


Рис. 7. Лечебная тактика у пациентов с третьей степенью ПВРВ

Анализ результатов примененной тактики показал, что ни операция Банкарта, приведшая к 11 рецидивным вывихам (73, 3 %), ни тем более отказ от операции (87, 5 % рецидивов) не могут быть рекомендованы. Операции ремплиссажа показали лучшие результаты, но все-таки в 4 наблюдениях из 12 (33, 3 %) наступила релюксация. Очевидно, если речь идет о костном дефекте головки плечевой кости, следует обратить внимание на костную пластику. При дефектах суставной впадины лопатки операция Латарже полностью себя оправдала, предотвратив рецидивный вывих в 93, 8 % наблюдений (рис.8).

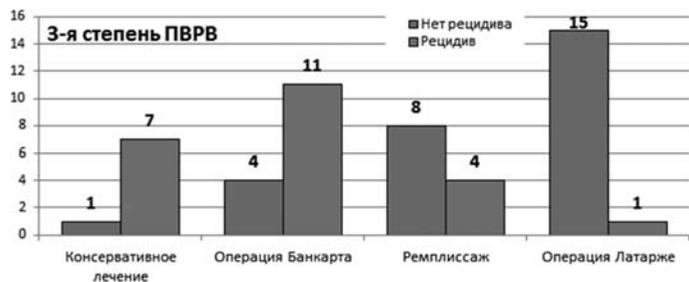


Рис. 8. Результаты лечения у пациентов с третьей степенью ПВРВ

Четвертая степень ПВРВ определена у 12 пациентов, и так же, как и в предыдущей группе, избранные типы операций разделились примерно поровну (рис. 9).

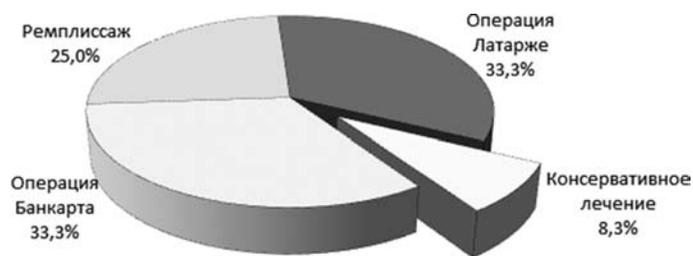


Рис. 9. Лечебная тактика у пациентов с четвертой степенью ПВРВ

Анализ результатов показал, что все они неудовлетворительные. Во всех наблюдениях, кроме операции Латарже, наступил рецидив вывиха, а после операции Латарже частота рецидива составила 50 % (рис. 10).

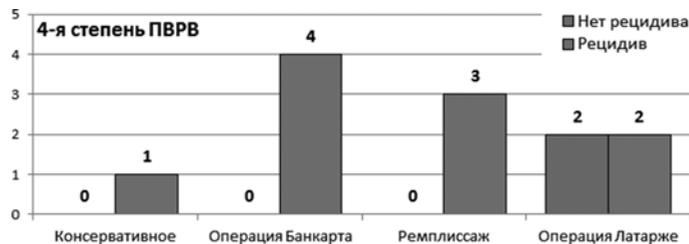


Рис. 10. Результаты лечения у пациентов с четвертой степенью ПВРВ

Хотя количество наблюдений у пациентов с 4-й степенью ПВРВ и невелико, однако с учетом несостоятельности примененных способов лечения можно в этих случаях рекомендовать выполнение эндопротезирования плечевого сустава.

Подводя итог ретроспективному анализу результатов лечения, следует отметить, что их оценку проводили только по одному наиболее очевидному критерию – рецидиву вывиха плечевой кости. За рамками анализа остались такие важные критерии как болевой синдром, ограничение функции сустава, которые также в значительной степени влияют на качество жизни пациента. Однако этот анализ позволил сформулировать «рамочные» рекомендации по выбору лечебной тактики в зависимости от расчетной степени риска.

Для проверки сформулированных рекомендаций мы проанализировали результаты лечения тех 14 пациентов, у которых после операции, проведенной в нашей клинике за период с 2012 по 2014 гг, в дальнейшем все же наступил рецидив вывиха (рис. 11).

У всех 9 пациентов, лечебной тактикой для которых была избрана операция Банкарта, ПВРВ превысил 6 % (средний показатель 9, 9 %), а у всех 5 пациентов, которым выполнили операцию ремплиссаж, ПВРВ превысил 15 % (средний показатель 21, 6 %). Это подтверждает наши рекомендации, согласно которым во всех рассматриваемых случаях, когда после операции наступил рецидив вывиха, избранная операционная тактика не могла гарантировать хороших результатов. Таким образом, мы связываем неудовлетворительные исходы операций в этих наблюдениях с дефектами предоперационного планирования.

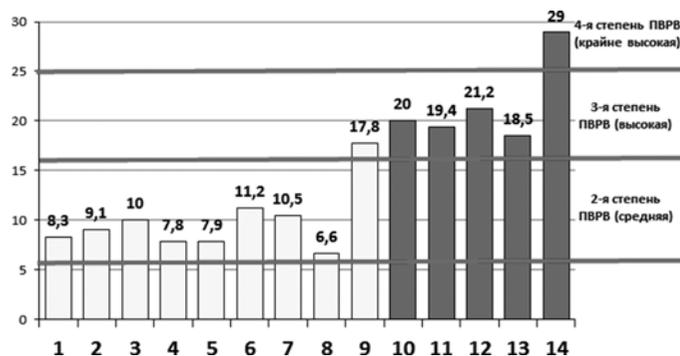


Рис. 11. ПВРВ (в %) у пациентов с неудовлетворительными результатами после операции Банкарта (пациенты 1-9) и ремплиссажа (пациенты 10-14)

Выводы

В формировании посттравматической нестабильности плечевого сустава существенную роль играют дефекты его костных компонентов.

Универсальная модель динамики взаимных перемещений суставных поверхностей плечевого сустава, созданная на основе фМСКТ, позволяет с помощью «статичных» компьютерных томограмм рассчитать степень повышения вероятности рецидива вывиха головки плечевой кости, определив показания к оперативному вмешательству и его характер.

Операция Банкарта может гарантировать положительный результат только при первой (низкой) степени ПВРВ; при четвертой степени ПВРВ методом выбора следует считать эндопротезирование плечевого сустава.

Список литературы

1. Белоенко Е.Д., Скакун Е.Д. Артроскопия в диагностике и хирургическом лечении привычного вывиха плеча // Белорусск. НИИТО.-Минск, 2002.- 21с.
2. Кондырев Н.М. Копенкин С.С. Скороглядоев А.В. Комплексное лечение повреждений вращающей манжеты плеча // Травматология и ортопедия: современность и будущее: материалы Междунар. конгр. Москва, 2003.- С. 242-243.
3. Макаревич Е.Р. Лечение неосложненных и осложненных повреждений вращательной манжеты плеча: дисс. дмн.-Минск, 2003.
4. Симонян А. Г. Травматическая нестабильность плечевого сустава: патогенез, диагностика, принципы лечения. // Кафедра травматологии и ортопедии. 2015 №4(16) . С.8-11
5. Скороглядоев А.В., Аскерко Э.А., Цушко В.В. Лечение задних блокированных вывихов плеча. // Кафедра травматологии и ортопедии. 2012 №3(3) . С.4-7
6. Beyzadeoglu T, Circi E. Superior Labrum Anterior Posterior Lesions and Associated Injuries: Return to Play in Elite Athletes. // Orthop J Sports Med. 2015 Apr 27;3(4)
7. Denard PJ, Dai X, Burkhart S.S. Increasing preoperative dislocations and total time of dislocation affect surgical management of anterior shoulder instability. // Int J Shoulder Surg. 2015 Jan-Mar; 9 (1):1-5.
8. Garcia GH, Liu JN, Dines DM, Dines JS. World J. Effect of bone loss in anterior shoulder instability // Orthop. J. 2015, Jun 18; 6 (5):421-33.
9. Iqbal S, Jacobs U, Akhtar A, R.J Macfarlane A History of Shoulder Surgery. // Orthop J. 2013; 7: 305–309.
10. Michael A. Zacchilli and Brett D. Owens. Epidemiology of Shoulder Dislocations Presenting to Emergency Departments in the United States. //J Bone Joint Surg Am., 2010; 92:542-549.
11. Olds M, Ellis R, Donaldson K, Parmar P, Kersten P. Risk factors, which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: a systematic review and meta-analysis. // Br J Sports Med. 2015 Jul;49(14):913-22
12. Richard C. et al. A predictive model of shoulder instability after a first-time anterior shoulder dislocation. // J Shoulder Elbow Surg, 2011, 20, 259-266
13. Rolfes K. Arthroscopic treatment of shoulder instability: a systematic review of capsular plication versus thermal capsulorrhaphy. // J Athl. Train. 2015, Jan; 50:105-9.

PREOPERATIVE PLANNING BASED ON CALCULATIONS THE PROBABILITY OF RELAPSE IN PATIENTS DISLOCATED SHOULDER WITH POSTTRAUMATIC SHOULDER INSTABILITY JOINT

D. A. GARKAVI, A. V. LYCHAGIN, A. V. GARKAVI, K. S. TERNOVOY

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

One of the factors contributing to poor results of treatment of patients with posttraumatic instability of the shoulder joint, the authors consider an underestimation of damage his bone structures. Based on computer processing of functional multispiral computer tomograms authors calculated the risk of increasing the probability of recurrence of dislocation of the humerus. This criterion has developed guidelines for choosing the optimal therapeutic tactics, which are confirmed by a retrospective analysis of 513 results of operations performed to stabilize the shoulder joint.

Key words: shoulder joint, posttraumatic instability, recurrence of dislocation, computed tomography, Bankart lesion operation.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИСТРА БОЛЬНЫХ С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ ТАЗА

Ж. М. МОЛДАКУЛОВ, А. В. СКОРОГЛЯДОВ, Г. В. КОРОБУШКИН, А. П. РАТЬЕВ, А. А. ЛИДЯЕВ.

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва
ГКБ № 1 им. Н. И. Пирогова, Москва
ГКБ № 4, г. Алмата

Анализ и обсуждение результатов лечения является неотъемлемой частью повышения квалификации любого практикующего врача. Многообразие факторов, влияющих на исход лечения пострадавшего с сочетанной травмой, обуславливают трудность анализа этой категории больных. Ведение регистра больных с сочетанной травмой, реализованный в виде базы данных, является наиболее оптимальным и современным методом сбора, хранения и обработки информации о пациенте. Возможность удаленного ведения регистра с последующим сравнением критериев пациента является самым продуктивным, с точки зрения клинициста, методом анализа и улучшения качества и безопасности лечения.

Ключевые слова: политравма, сочетанная травма, регистр, переломы костей таза, осложнения.

Актуальность травматизма не вызывает сомнений: высокий показатель летальности, инвалидизации, преимущественно у лиц молодого трудоспособного возраста обуславливает необходимость рассматривать данную проблему не только в структуре здравоохранения, но и учитывать большую социально-экономическую значимость.

Основной причиной смерти является тяжелая множественная и сочетанная травма, с летальностью в этой категории пострадавших до 70%. [5]

Переломы костей таза в составе сочетанной травмы являются наиболее тяжелым повреждением, по данным литературы летальность составляет 40-80% [3;4;6], их наличие значительно влияют на тяжесть состояния пациентов, увеличивают вероятность развития осложнений до 79%, показатель инвалидизации достигает 67% [1;2]

Результатом отсутствия единого общепринятого протокола оказания помощи больным сочетанной травмой таза является множество алгоритмов лечения, практикующих в различных школах и клиниках.

Полифокальность повреждений и их взаимосвязь в патогенезе травматической болезни делает проблему лечения сочетанной травмы комплексной и разносторонней, а решение вопроса о стандартизации подходов в лечении, создании единого протокола – дискуссионным.

Ключевым моментом контроля качества лечения является оценка и сравнение отдаленных результатов идентичных групп больных. Учитывая многообразие сопутствующих повреждений, необходимо анализировать значительный массив данных, что сказывается на трудности формирования необходимой выборки пациентов для достаточной достоверности исследования.

Пациенты и методы

Для оптимизации процесса анализа отдаленных результатов лечения мы разработали регистр больных с сочетанной травмой таза, реализованного в виде базы данных.

Регистр обладает рядом функций, обеспечивающих его использование в качестве оптимального инструмента для обработки данных: сохранность и целостность данных, эффективность, подразумевающая достаточный массив данных, совместимость для возможности слияния и объединения данных. Регистр больных с сочетанной травмой таза позволяет собрать и отследить пациентов с соответствующей нозологией, путем создания запросов вести статистику, а благодаря специальному опроснику удаленно отслеживать отдаленный результат.

Регистр, оформленный в виде базы данных пациентов с сочетанной травмой, должен обладать функциями сбора, хранения и анализа данных. Данные функции реализуются за счет следующих свойств базы данных:

- совместимость (возможность работы на удаленных устройствах);
- удобное хранение данных, возможность быстрого создания запросов;
- эффективность (необходим достаточный объем данных);
- целостность данных;
- уникальность (уникальный идентификатор пациентов в пределах всех копий баз данных, чтобы объединять разные базы в одну с сохранностью целостности данных);
- сохранность (хранение без видоизменения, возможность слияния регистров);
- безопасность.

Разработанный регистр больных с сочетанной травмой выполнен с использованием средства MS Access 2010. Регистр включает в себя группы данных, разделенных следующим образом: общая информация при поступлении, лабораторные показатели, общие данные о травме, информация о проведенном лечении, сведения на момент выписки больного и данные о реабилитации.

Информация при поступлении включает в себя дату поступления, отделение, в которое был госпитализирован больной, параметры гемодинамики (АД, пульс), параметры дыхания (са-

Детальная информация о пациенте
ИБ №9693

ФИО пациента: **вп гшавги ипави / М**
Дата рождения: 12.12.1988 / Возраст при поступлении: 24

Информация при поступлении | Лабораторные показатели | Информация о травме | Лечение | Информация при выписке | Реабилитация

Дата поступления: 17.10.2015

Причина травмы:

Поступил в: Перевод в отделение:

Давление / Дыхание

АД: /

Пульс:

Тип дыхания:

Частота дыхания

Оценка по ISS

AIS 1: Область:

AIS 2: Область:

AIS 3: Область:

Оценка по ISS:

Оценка по шкале комы Глазго (GCS), баллы:

Далее

Отмена Готово

Рис. 1. Регистр больных с сочетанной травмой таза; окно информации о пациенте

Детальная информация о пациенте
ИБ №9693

ФИО пациента: **Фамилия Имя Отчество**
Дата рождения: 28.05.1981 / Возраст при поступлении: 29

Информация при поступлении | Лабораторные показатели | Информация о травме | Лечение | Информация при выписке | Реабилитация

Работал до получения травмы: Да Группа инвалидности:

Отдаленные результаты лечения

Период опроса

Через полгода

Через 1 год

Через 1,5 года

Через 2 года

Дата опроса (через 6 месяцев): 11.01.2015

Восстановление трудоспособности через 6 месяцев:

Сменил место работы (частичная утрата трудоспособности)

Использование дополнительных фиксирующих устройств в первые 6 месяцев:

Не использует

Костыли

Ходунки

Трость

Ортезы

Специальная обувь

Стельки

Назад

Отмена Готово

Рис. 2. Регистр больных с сочетанной травмой таза; окно отдаленных результатов лечения

мостоятельное, ИВЛ, частота дыхательных движений), оценку по шкале Глазго, оценку по шкале NISS (рисунок 1).

Информация о проведенном лечении включает в себя срок проведения оперативного лечения, информацию о лечении «малых» переломов (переломы области кисти и лучезапястного сустава, стопы и голеностопного сустава), объем оказанного оперативного пособия, характер хирургической тактики (этапная или одномоментная), осложнения, диагностированные за период госпитализации.

Информация при выписке (включает дату выбытия, вид прерывания госпитализации, общую продолжительность госпитализации и срок пребывания в реанимации, полный диагноз и оценка результата лечения по шкале отдаленных результатов Глазго (Glasgow Outcome Scale).

Группа данных «Реабилитация» (рисунок 2) отражает восстановление трудоспособности или активности (у неработающих до травмы), использование дополнительных средств опоры с шагом опроса в 6 месяцев, что позволяет получить представление о результате лечения удаленно, путем опроса пациента по телефону.

В основу работы легло сопоставление результатов лечения 140 пациентов с переломами костей таза в составе сочетанной травмы, в период с 2009 по 2014 г. в ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова (г.Москва), ГКБ №4 (г. Алмата), в том числе 63 мужчин (45,0 %) и 77 женщин (55,0 %).

Пациенты были разделены на 2 группы:

– основную группу составили 68 пациентов, всем пациентам при поступлении была выполнена первичная хирургическая стабилизация тазового кольца, с использованием стержневого АНФ и/или С-рамы;

– в группу сравнения вошли 72 пострадавших, со сходными по тяжести клиническим проявлениями. В качестве хирургического метода первичной стабилизации использовали стержневой АНФ или проводилось консервативное лечение.

У пациентов, включенных в исследование, были рентгенологически нестабильные переломы костей таза, соответствующие переломам костей таза типа В и С по классификации АО. Учитывая многообразие сопутствующих повреждений, непосредственно влияющих на тактику и исход лечения, в основную группу были отобраны больные с доминирующим геморрагическим синдромом.

При анализе групп пострадавших по полу было выявлено преобладающее количество женщин в группе сравнения и приблизительно равное распределение в основной группе.

Таблица 1

Распределение пострадавших с переломами костей таза по полу (n=140)

Пол	Группа 1 (сравнения) (n=72)		Группа 2 (основная) (n=68)		Уровень Р Метод Хи-квадрат
	Абс.	%	Абс.	%	
Мужчины	27	37,5	36	53	0,0664
Женщины	45	62,5	32	47	

Таблица 2

Средний возраст пострадавших (n=140)

Пол	Группа 1 (сравнения) (n=72)	Группа 2 (основная) (n=68)	Уровень Р, критерий Стьюдента
Мужчины	35,04	37,53	0,0001*
Женщины	33,76	51,53	0,0001**

Примечание: *,** - p<0,05, 005 при сравнении с группой Сравнения

Оценка среднего возраста свидетельствовала о том, что в обеих группах большинство пострадавших составляли люди трудоспособного возраста.

Преобладающей причиной травмы у пострадавших были ДТП, частота их составила до 70%. Распределение пациентов по механизмы травмы представлено в таблице 3. Как видно, среди пострадавших преобладали пешеходы. Реже отмечались иные механизмы травмы.

Анализ тяжести повреждений у пострадавших с переломами таза по шкале N-ISS показал приблизительное соответствие тяжести полученных повреждений в сравниваемых группах.

Для оценки характера перелома костей таза использовалась классификация АО/ASIF, распределение пострадавших по которой представлено в таблице 5.

Принципиальным отличием в тактике оказания помощи пострадавшим с сочетанной травмой таза у больной основной группы можно считать использование С-рамы в качестве ме-

Таблица 3

Распределение пациентов по преобладающему механизму травмы (n=140)

Механизм травмы	Группа 1 (сравнения) (n=72)		Группа 2 (основная) (n=68)		Уровень Р Метод Хи-квадрат
	Абс.	%	Абс.	%	
ДТП (водитель)	5	6,9	5	7,4	0,1944
ДТП (пассажир)	12	16,7	7	10,3	
ДТП (пешеход)	33	45,8	22	32,4	
Кататравма	11	15,3	12	17,6	
Мототравма	4	5,6	6	8,8	
Прочее	7	9,7	16	23,5	

Таблица 4

Уровень тяжести повреждений у пострадавших с переломами таза по шкале NISS (n=140)

Пол	Группа 1 (сравнения) (n=72)	Группа 2 (основная) (n=68)	Уровень Р, критерий Стьюдента
Мужчины	26,3	28,5	0,0001*
Женщины	24,2	25,7	0,0001**

Примечание: *,** - p<0,05, 005 при сравнении с группой Сравнения

Таблица 5

Распределение пострадавших по характеру перелома костей таза по классификации АО/ASIF (n=140)

Тип повреждения	Группа 1 (сравнения) (n=72)		Группа 2 (основная) (n=68)		Уровень Р Метод Хи-квадрат
	Абс.	%	Абс.	%	
Тип В	49	68	50	74	0,4769
Тип С	23	32	18	26	

Таблица 6

Распределение пострадавших группы сравнения по методам лечения

Вид лечения	Группа 1 (сравнения) (n=72)		Группа 2 (основная) (n=68)		Уровень Р Метод Хи-квадрат
	Абс.	%	Абс.	%	
Первичная стабилизация – АНФ	19	26,4%	45	66,2	0,0001*
Консервативное лечение	46	63,9%	-	-	
Погружной остеосинтез	7	9,7%	-	-	
С-рама	-	-	17	25	
АНФ-+С-рама	-	-	6	8,8	

Примечание: * - p<0,05, 005 при сравнении с группой Сравнения

тогда первичной стабилизации, наряду со стержневым АНФ. В группе сравнения превалировала тактика консервативного лечения, а в качестве метода хирургической первичной стабилизации использовался АНФ.

Критериями оценки качества лечения служили длительность пребывания пациента в ОРИТ, показатель летальности в остром периоде, частота осложнений (тромбоз вен нижних конечностей, пневмония, местные инфекционные осложнения), общая продолжительность госпитализации.

Оценка летальности в группах пострадавших с переломами таза показала, что в группе сравнения было отмечено 13 таких случаев (18 %), в то же время в основной группе летальность была ниже – 8 случаев (11,8 %)

Сравнение частоты осложнений в группах пострадавших с переломами таза свидетельствовало об их более высокой частоте в группе сравнения, чем в основной группе.

Средний койко-день пребывания больного в стационаре в группе сравнения выше, чем в основной группе.

Результаты и обсуждение

Снижение длительности пребывания в ОРИТ пациентов основной группы можно интерпретировать как положительное влияние С-рамы в качестве противошокового мероприятия на стабилизацию гемодинамики больного.

Таблица 7

Средняя длительность пребывания в ОРИТ пострадавших с переломами таза, койко-день, (n=140)

Пол	Группа 1 (сравнения) (n=72)	Группа 2 (основная) (n=68)	Уровень Р, критерий Стьюдента
Мужчины	2,82	1,95	0,0001*
Женщины	1,85	1,34	0,0003**

Примечание: *,** - p<0,05, 005 при сравнении с группой Сравнения

Таблица 8

Летальность в I периоде ТБ (до 12 ч)

Группа 1 (сравнения) (n=72)		Группа 2 (основная) (n=68)		Уровень Р Метод Хи-квадрат
Абс.	%	Абс.	%	
13	18	8	11,8	0,2975

Таблица 9

Частота осложнений

Осложнения	Группа 1 (сравнения) (n=72)		Группа 2 (основная) (n=68)		Уровень Р Метод Хи-квадрат
	Абс.	%	Абс.	%	
Тромбоз вен нижних конечностей	21	29,2	13	19,1	0,89189
Пневмония	7	9,7	3	4,4	
Местные инфекционные осложнения	9	12,5	5	7,35	
Общая частота осложнений	37	51,4	21	30,85	

Таблица 10

Средняя итоговая длительность пребывания пострадавших с переломами таза, койко-день, (n=140)

Пол	Группа 1 (сравнения) (n=72)	Группа 2 (основная) (n=68)	Уровень Р Метод Хи-квадрат
Мужчины	29,86	25,52	0,0414*
Женщины	24,47	22,63	0,0480**

Примечание: *,** - p<0,05, 005 при сравнении с группой Сравнения

Относительно ранняя стабилизация состояния позволяет в наиболее оптимальные сроки проводить окончательное хирургическое лечение и активизацию больного, что сказывается на снижении вероятности развития осложнений.

Ведение регистра больных с сочетанной травмой является наиболее современным и оптимальным методом анализа качества и безопасности лечения. Возможность анализа большой выборки больных, удаленный сбор данных с их последующим слиянием позволяет получить сравнительную характеристику

результатов проведенного лечения с максимально объективной оценкой.

Достоверность проведенного анализа находится в прямой зависимости от количества наблюдений и объема анализируемых параметров. Учитывая особенности течения патологического процесса у пациентов с сочетанной травмой, для продуктивного, с точки зрения клинициста, исследования необходимо охватить как можно большее количество критериев, их динамику и взаимосвязь.

Таким образом, регистр больных с сочетанной травмой должен быть всеобщим пополняемым ресурсом, позволяющим объективно оценить наши действия и улучшить результаты лечения, пожалуй, самой тяжелой категории пострадавших.

Выводы

Всем пациентам с повреждениями таза типа В и С, при нестабильной гемодинамике, необходимо стабилизировать таз наружными фиксирующими устройствами согласно типу перелома.

Выбор адекватного метода первичной стабилизации способствует скорейшему восстановлению гемодинамики, снижению сроков госпитализации и частоты осложнений.

Ведение регистра больных с сочетанной травмой является наиболее оптимальным и объективным методом оценки качества и безопасности лечения.

Список литературы

1. **Бесаев Г.М.** Повреждение таза у пострадавших с множественной и сочетанной шокогенной травмой: Автореф. дис. на соискание научной степени доктора мед. наук: спец.

14.00.21 «Травматология и ортопедия» / Г.М. Бесаев. — Екатеринбург, 1999. — 35 с. /.

2. **Борозда И.В.** Комплексная диагностика сочетанных повреждений таза, проектирование и управление конструкциями внешней фиксации : дис. ... д-ра мед. наук. — Якутск, 2009. — 279 с. /.
3. **Гиршин, С.Г.** Клинические лекции по неотложной травматологии / С.Г. Гиршин.- М.:Азбука, 2004.- 430 с. /.
4. **Дятлов М. М.** Неотложная и срочная помощь при тяжелых травмах таза /М. М. Дятлов. — Гомель: ИММС НАНБ, 2003. — 296 с. /.
5. **Литвина, Е.А.** Современное хирургическое лечение множественных и сочетанных переломов костей конечностей и таза : дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.15 / Литвина Елена Алексеевна. — М., 2010 /.
6. **Соколов В.А.** Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. /.
7. Burkhardt et al.: Trauma registry record linkage: methodological approach to benefit from complementary data using the example of the German Pelvic Injury Register and the TraumaRegister DGUW. BMC Medical Research Methodology 2013
8. **Firsov S. A., Shuginov A. A.** Analiz mirovoj praktiki po organizacii specializirovan-noj medicinskoj pomoshhi pri sochetannyh cherepno-mozgovyh i skeletnyh travmah / S. A.Firsov, A. A.Shuginov // Nauka. Mysl'. - № 3. — 2015.
9. **Mortality** in patients with pelvic fractures: results from the German pelvic injury register. Oliver Hauschild, Peter C. Strohm, Ulf Culemann, Tim Pohlemann, Norbert P. Suedkamp, Wolfgang Koestler, Hagen Schmal J Trauma. 2008 Feb; 64(2): 449–455.

EXPERIENCE WITH PATIENTS REGISTER WITH COMBINED TRAUMA OF THE PELVIS

J. M. MOLDAKULOV, A. V. SKOROGLYADOV, G. V. KOROBUSHKIN, A. A. LIDYAEV, A. P. RATEV

*Russian National Medical Research University named after N. I. Pirogov, Moscow
City Clinical Hospital № 1 after N. I. Pirogov, Moscow
City Clinical Hospital № 4, Almaty*

The treatment results analysis and further discussion is essential for any operating health professional to enhance the skills. To review the treatment of injured with polytrauma appears a demanding task due to the variety of factors influencing the care outcome. The patients' data acquisition, storage and access is optimal when presented as a database meaning the list of registered patients with multitrauma. Due to the ability to maintain the list remotely and to compare the patients' criteria such database is the most productive way for a clinician to improve the quality and safety of treatment.

Key words: polytrauma, register, pelvic fractures, complications.

616-001.514

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА: НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ВЕРТЛУЖНОГО КОМПОНЕНТА

Н. А. ШЕСТЕРНЯ¹, А. Ф. ЛАЗАРЕВ², С. В. ИВАННИКОВ¹, Т. А. ЖАРОВА¹, Э. И. СОЛОД², А-М. АБДУЛ¹

¹Институт профессионального образования Первого МГМУ им. И.М.Сеченова МЗ Российской Федерации, Москва

²Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова
Минздрава России, Москва

Информация об авторах:

Лазарев Анатолий Федорович — доктор мед. наук, профессор, зав. отделением травматологии взрослых ЦИТО

Шестерня Николай Андреевич — профессор, доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ИПО Первого МГМУ им. И.М.Сеченова

Иванников Сергей Викторович — профессор, доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ИПО Первого МГМУ им. И.М.Сеченова, e-mail: s.ivannikov@icloud.com

Солод Эдуард Иванович — доктор мед. наук, врач отделения травматологии взрослых ЦИТО

Жарова Татьяна Альбертовна — доцент кафедры травматологии и ортопедии ИПО Первого МГМУ им. И.М.Сеченова

Абдул Абдель-Малик. — аспирант кафедры травматологии и ортопедии ИПО Первого МГМУ им. И.М.Сеченова

Сопутствующие системные заболевания, приводящие к снижению прочности кости, а также деформации и дефекты стенки вертлужной впадины увеличивают риск нестабильности вертлужного компонента при эндопротезировании. Для предупреждения первичной протрузии необходимы тщательное предоперационное планирование, экономная обработка стенки вертлужной впадины

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, нестабильность вертлужного компонента, дефекты вертлужной впадины, коксартроз, переломы шейки бедра, аваскулярный некроз головки бедренной кости, профилактика осложнений при эндопротезировании.

Тотальное эндопротезирование является методом выбора при оперативном лечении патологии крупных суставов. Однако это вмешательство сопряжено с высоким риском осложнений. Основная причина неудач заключается в асептическом расшатывании компонентов эндопротеза. Проблема асептической нестабильности и пути ее устранения активно обсуждаются, начиная с 70-х годов XX века [2-4, 8, 9, 14, 22, 23].

Среди неудовлетворительных исходов при эндопротезировании тазобедренного сустава в первые годы после операции в 3 % случаев связаны с техническими погрешностями, в 7 % — с развитием инфекционного процесса, в 6 % — с вывихом головки сустава. Асептическое расшатывание компонентов эндопротезов наступает в более позднем периоде [1-3, 6, 7, 10, 11, 13, 19, 21]. По данным ведущих центров ортопедии 12 европейских стран (EUROHIP) уровень асептической нестабильности практически не имеет тенденции к снижению [22].

Цель исследования

Уточнить механизмы возникновения нестабильности вертлужного компонента и разработать алгоритм предупреждения и лечения подобных осложнений.

Материалы и методы

Проведен комплексный анализ оперативного лечения 405 больных, которым выполнено 441 операция первичного эндопротезирования тазобедренного сустава в период 2011-2013гг. По поводу диспластического коксартроза произведено 112 операций, посттравматического артроза – 96, авас-

кулярного некроза головки бедренной кости – 80, идиопатического коксартроза-63, перелома шейки бедренной кости – 54. Двустороннее тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава выполнено у 36 пациентов. Цементная фиксация компонентов суставов осуществлена при 59 операциях, гибридная — при 38. Выбор способа фиксации имплантатов зависел от степени выраженности остеопороза, характера изменений в вертлужной впадине и проксимальном отделе бедренной кости, возраста больного и других факторов. Мужчин прооперировано 191, женщин - 214. Возраст пациентов колебался от 18 до 86 лет.

В таблице 1 представлено распределение пациентов в зависимости от первичного диагноза.

Таблица 1

Распределение больных в зависимости от первичного диагноза

Диагноз	Количество наблюдений (абс. и %)
Диспластический коксартроз	112 (25,3%)
Посттравматический коксартроз	96 (21,7%)
Аваскулярный некроз головки бедренной кости	80 (18,1%)
Идиопатический коксартроз	63 (14,3%)
Перелом шейки бедренной кости	54 (12,4%)
Двустороннее тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава	36 (8,2%)
Всего:	441 (100%)

Первое место занимает диспластический коксартроз (25,3%). Посттравматический коксартроз выявлен у 96 пациентов (21,7%).

Таблица 2

Тип имплантов, использованных для эндопротезирования тазобедренного сустава

Тип эндопротеза	Количество
Zweimuller	237
DePuy	146
Smith&Nephew	27
ЭСИ	18
Implacast	11
Zimmer	2

Распределение пациентов по типу использованного эндопротез тазобедренного сустава представлено в таблице 2. Чаще всего использовался эндопротез Zweimuller'a.

Таблица 3

Распределение больных в зависимости от первичного диагноза

Диагноз	Количество наблюдений
Диспластический коксартроз	112 (25,3%)
Посттравматический коксартроз	96 (21,7%)
Аваскулярный некроз головки бедренной кости	80 (18,1%)
Идиопатический коксартроз	63 (14,3%)
Перелом шейки бедренной кости	54 (12,4%)
Двустороннее тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава	36 (8,2%)
Всего:	441 (100%)

К причинам, приводящим к расшатыванию вертлужного компонента в ближайшие сроки после операции мы отнесли: нарушение техники установки вертлужного компонента; неадекватный выбор размеров имплантируемого эндопротеза (например, маленький размер чашки эндопротеза и чрезмерная обработка фрезой вертлужной впадины); рубцовые изменения и неадекватный релиз [2, 10, 21, 23].

В клинической картине рано появляется болевой синдром в зоне оперированного сустава и хромота. Пациент заново начинает использовать дополнительные средства опоры. Наиболее ценными для диагностики нестабильности вертлужного компонента являются рентгенография и компьютерная томография. Эти методы позволили количественно оценить реакцию различных анатомических зон вертлужной впадины на имплантацию эндопротеза.

Клинически было важно исключить воспалительную реакцию организма на имплант. Поэтому мы изучали все доступные клинические и биохимические анализы.

Пациентам из группы риска развития ранней асептической нестабильности исследовали уровень кальция, фосфора, щелочной фосфатазы, паратгормона крови [5,11].

В нашей практике мы отметили 9 (2,04%) случаев нестабильности вертлужного компонента в относительно ранние сроки после операции. (таблица 4).

Таблица 4

Причины нестабильности вертлужного компонента

Компонент	Признак	Число случаев с признаком
Впадина	Грубая техническая ошибка	1
	Первичная протрузия	2
	Малые размеры	3
	Угол инклинации больше 50	2
	Угол инклинации меньше 40	1

Сроки возникновения нестабильности вертлужного компонента:

- спустя до 1 года – 4,
- спустя 1-2 года – 2,
- спустя 2-3 – 1,
- спустя 4 года – 2

Клиническая оценка результатов лечения проводилась по оценочной шкале Харриса для тазобедренного сустава (Harris Evaluation System of the Hip). Данный способ позволяет оценить исходы после артропластики

тазобедренного сустава (W.H. Harris, 1969). Система Харриса предполагает оценку 4 категорий: боль, функция, деформация, амплитуда движений.

По каждой категории набирается определенное количество баллов. Максимальное число баллов равно 100. Сумма баллов от 100 до 90 оценивается как отличная функция сустава, от 89 до 80 – как хорошая, от 79 до 70 – как удовлетворительная, и менее 70 – как неудовлетворительная [20].

Клинический пример 1. Пациент П., 43 года, получил травму в июне 2011. В ЦРБ одного из районов Московской области оказывалась первичная специализированная медицинская помощь по поводу перелома седалищной кости и вертлужной впадины справа, оскольчатого перелома лонной и седалищной костей слева, разрыва уретры. Выполнено наложение эпицистостомы, дренирование паравезикальной клетчатки. Наложена система скелетного вытяжения за бутристы правой большеберцовой кости

При поступлении в ЦИТО отмечена деформация костей таза в зоне вертлужной впадины (рис.1).



Рис. 1. Рентгенограмма пациента П. при поступлении в ЦИТО



Рис. 2. Рентгкнограммы пациента П. после тотального эндопротезирования

12.10.2012 г/ произведено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава эндопротезом Цваймюллера (рис. 2). Послеоперационный период протекало гладко. Через 8 месяцев после эндопротезирования пациент отметил появление болевого синдрома в области оперированного тазобедренного сустава. 21.08.2013 г. повторно госпитализирован в ЦИТО. При рентгеноскопии выявлены макроподвижность вертлужного компонента и импиджмент-синдром (рис.3).



Рис. 3. Нестабильность вертлужного компонента



Рис. 4. Установка чашка Bicon Plus

29.08.2013г. произведено ревизионное эндопротезирование правого тазобедренного сустава с заменой вертлужного компонента и пары трения. При ревизии выявлен выраженный рубцово-спаячный процесс. С помощью аблятора и кусачек рубцовые ткани иссечены. Вывихнута головка эндопротеза, обнажена от рубцов шейка протеза и чашка. Удалена головка эндопротеза. Выявлена нестабильность вертлужного компонента. Удалены рубцово измененные ткани в зоне вертлужной впадины. Чашка №5 удалена без технических трудностей.

Вертлужная впадина обработана фрезами до размера №9. Установлена чашка №9 (рис.4). Использованы противовывиховый вкладыш № 9 и металлическая головка 28 мм +0. Произведено вправление бедра. При контрольных движениях импиджмента нет. Произведен тщательный гемостаз. Установлена дренажная система. Рана ушита наглухо. Асептическая повязка. На рентгенограммах видно, что чашка установлена в положение антеверсии, угол Виберга равен 450 (рис.5).



Рис. 5. Рентгенограмма пациента П. после операции



Рис. 6. Рентгеногрмма пациента П. через год после операции

Послеоперационный период протекал гладко. Пациент обучен ходьбе с помощью костылей. Осмотрен через год после операции. Жалоб не предъявляет. Ходит без дополнительной опоры. Движения в суставах не ограничены. На рентгенограммах признаков нестабильности имплантов нет (рис.6).

Клинический пример 2. Пациентке 3. 62 лет 25.03.2013. произведено тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава эндопротезом Цваймюллера (рис.7). На контрольных рентгенограммах выявлено, что ножка эндопротеза установлена в положение ретроверсии, а вертлужный компонент установлен с первичной протрузией.



Рис. 7. Тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава

Ранний послеоперационный период протекал без особенностей. Через полтора года после оперативного вмешательства пациентка отметила появление болевого синдрома в области левого тазобедренного сустава после падения. На рентгенограммах отчетливо определялось расположение вертлужного компонента в полости малого таза, а проксимальный конец бедренной кости и бедренный компонент находились в контакте с верхним краем вертлужной впадины (Рис.8). Клинических симптомов нарушения сосудистой, мочевыделительной и периферической нервной системы не выявлено.



Рис. 8. Рентгенограмма пациентки 3. в прямой проекции до ревизионного вмешательства

Ревизионная операция выполнена 14.07.2014г.

Операция выполнялась под спинно-мозговой анестезией в положении больной на здоровом боку. Произведен наружно - боковой доступ к правому тазобедренному суставу длиной 15см по послеоперационному рубцу. Широкая фасция спаяна с дегенеративно измененной средней ягодичной мышцей. Фасция тупо и остро отделена от мышцы. По ходу операции выполнялся тщательный гемостаз, что позволило снизить интраоперационную кровопотерю до 400 мл.

Рубцово измененная капсула рассечена. Головка эндопротеза вывихнута в операционную рану. Бедренный компонент стабилен.

Далее из рубцов выделен наружный край вертлужного компонента, что позволило извлечь резбовую чашку Цваймюллера из полости малого таза (рис. 9).

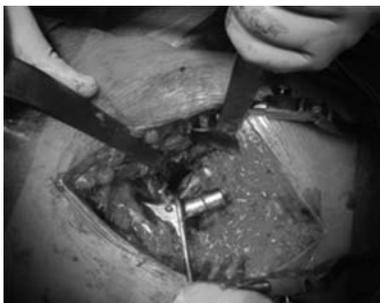


Рис. 9. Удалена головка эндопротеза. Видна протрузия чашки эндопротеза

После удаления вертлужного компонента произведено обследование образовавшейся полости на предмет пульсации сосудов.

В образовавшуюся полость в малом тазе плотно уложена крошка аллогенной костной ткани. В вертлужной впадине установлено кольцо Бурх – Шнейдера, в котором полиэтиленовый вертлужный компонент закреплен метилметакрилатом. На шейку бедренного компонента установлена головка, которая вправлена в чашку эндопротеза. Выполнен тест на стабильность фиксации. Повторный контроль гемостаза. Послойное ушивание раны произведено после установки активных дренажей. На контрольной рентгенограмме таза положение компонентов эндопротеза правильное (рис. 10.)



Рис. 10. Продолжение. Рентгенограмма после ревизионной операции

Послеоперационный период на фоне антибактериальной, антикоагулянтной, гемостимулирующей и симптоматической терапии протекал без осложнений. С третьего дня после операции начаты занятия ЛФК и ходьба с помощью костылей. На день выписки амплитуда движений в оперированном суставе восстановлена в полном объеме. Осмотрена через полтора года. Функция сустава хорошая.

Выводы

1. Эндопротезирование тазобедренного сустава при дисплазии требует особого подхода к предоперационному планированию и более тщательного подбора имплантатов.
2. Наиболее ценными для диагностики нестабильности вертлужного компонента являются рентгенография и компьютерная томография. Эти методы позволяют количественно оценить степень вовлеченности различных зон вертлужной впадины и внести коррективы в процесс имплантации вертлужного компонента.
3. Для предупреждения первичной протрузии, которая приводит к катастрофическим последствиям, необходимы экономная обработка стенки вертлужной впадины и тщательное предоперационное планирование.
4. При эндопротезировании тазобедренного сустава важно не исключать интраоперационное принятие решения об изменении хода имплантации вертлужного компонента, предусматривать различные варианты фиксации вертлужного компонента, в том числе применение укрепляющих конструкций и костной пластики.

Список литературы

1. Ахтямов И.Ф., Кузьмин И.И. Ошибки и осложнения при эндопротезировании тазобедренного сустава: Руководство для врачей. –Казань, 2006. – с.166
2. Загородний Н.В., Нуждин В.И., Каграманов С.В., Хоранов Ю.Г., Кудинов О.А., Аюшев Д.Б., и др. 20-летний опыт

- эндопротезирования крупных суставов в специализированном отделении ЦИТО им. Н.Н. Приорова // Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова 2011.-№2.- С.52-58.
3. **Кавалерский Г.М., Мурылев В.Ю., Петров Н.В. и др.** Асептическое расшатывание эндопротеза тазобедренного сустава (этиопатогенез, особенности клиника и оперативного лечения). Москва 2011, 40-44. (уровень доказательности 1+)
 4. **Магомедов, Х.М.** Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава / Х.М. Магомедов, Н.В. Загородний, С.С. Никитин // Эндопротезирование в России : монотем. сб. – Казань ; СПб., 2007. – Вып. 3. – С. 222.
 5. **Мионов С.П., Родионова С.С.** Остеопороз как одна из проблем травматологи и ортопедии // Тез.конф. с межд. участием «Проблема остеопороза в травматологии и ортопедии».-Москва. - 2000.-с. 2-4
 6. **Неверов В.А.** Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава / В.А. Неверов, С.М. Закари. – СПб. Образование, 1997. – 109-112.
 7. **Николенко, В.К.** Эндопротезирование тазобедренного сустава / В.К. Николенко, Б.П. Буряченко, Д.В. Давыдов, М.В. Николенко. – М. : Медицина, 2009. – 290 с.
 8. **Нуждин В.И., Попова Т.П., Родионова С.С.** Профилактика нестабильности эндопротезов у пациентов с ревматическими заболеваниями, осложненными вторичным остеопорозом. Сб. тезисов. Проблема остеопороза в травматологии и ортопедии. Москва. 2000. стр. 180-181. (уровень доказательности 2+)
 9. **Пернер К.** Применение системы Zweymuller при лечении диспластического коксартроза. Вест. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 1999; (1): 35–38.
 10. **Пернер, К.** Ревизионные операции с использованием системы ENDOPLUS. Автор профессор К. Цваймюллер / К. Пернер // Эндопротезирование крупных суставов : материалы симпозиума с международным участием. – М., 2000. – С. 88–93.
 11. **Родионова С.С., Нуждин В.И., Морозов А.К., Ключниченко И.В.** Остеопороз как фактор риска асептической нестабильности при эндопротезировании тазобедренного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2007, апрель-июнь. —2. — С. 35-40
 12. **Скороглядов А.В., Бут Гусаим А.Б.** Оптимизация методов реабилитации больных, перенесших операцию тотального эндопротезирования тазобедренного сустава //Леч. дело. – 2008 – N 3. – С. 72-77
 13. **Слободской А.Б., Осинцев Е.Ю., Лежнев А.Г.** Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2011. – №3. – С. 59-63.
 14. **Тихилов Р.М.** Реконструктивная артропластика тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, В.М. Машков, В.С. Сивков, С.В. Цыбин // Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под ред. Р.М. Тихилова, В.М. Шаповалова. – СПб., 2008. – С. 293–300
 15. **Цваймюллер, К. / К Цваймюллер [и др.]** // Эндопротезирование крупных суставов : материалы симпозиума с международным участием. – М., 2000. – С. 121–129
 16. **Amstutz H.C., Campbell P., Kossovsky N. et al.** Mechanism and clinical significance of wear debris-induced osteolysis. Clin Orthop Relat Res. 1992 Mar; (276):7-18. Review. (уровень доказательности 2+)
 17. **Arabmotlagh M., Rittmeister M., Hennigs T.** Alendronate prevents femoral periprosthetic bone loss following total hip arthroplasty: prospective randomized double-blind study. // J Orthop Res. – 2006. Jul. – vol/ 24(7) - p. 1336-41. (уровень доказательности 1++)
 18. **Archibeck M.I., Jacobs I.A., Roebuck K.A., Glant T.T.** The basic science of periprosthetic osteolysis. J.Bone Joint Surgery – 2000. - vol. 82-A. - № 10. - p. 1478-1489. (уровень доказательности 2+)
 19. **Engesaeter L.B., Furnes O., Havelin L.I.** Developmental dysplasia of the hip – good results of later total hip arthroplasty: 7135 primary total hip arthroplasties after developmental dysplasia of the hip compared with 59774 total hip arthroplasties in idiopathic coxarthrosis followed for 0 to 15 years in the Norwegian Arthroplasty Register. J. Arthroplasty. 2008; 23 (2):235–240.
 20. **Harris, W.H.** Nraumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method jf result evaluation\ W.Y. Yarris\ J.Bone Joint Surg.- 1969.- Vol.51-A, N 4. – P. 737-755.
 21. **Perner K.** Primeneniye sistemy Zweymuller pri lechenii displasticheskogo koksartroza [Application of the treatment of dysplastic coxarthrosis]. Vest. travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 1999; (1): 35–38
 22. **Thillemann T.** Implant survival after primary total hip arthroplasty due to childhood hip disorders: results from Danish Hip Arthroplasty Registry. Acta Orthop. 2008. 79(6): 769-776.
 23. **Shi Z.C., Li Z.R., Sun W.** Acetabular component centralization in total hip arthroplasty for acetabular dysplasia. Zhonghua Wai Ke Za Zhi. 2004; 42 (23):1412–1415.

HIP ARTHROPLASTY: THE INSTABILITY OF THE ACETABULAR COMPONENT

N. A. SHESTERNYA¹, A. F. LAZAREV², S. V. IVANNIKOV¹, T. A. ZHAROVA¹, E. I. SOLOD², A-M. ABDUL¹

¹*Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow*

²*Central Research Institute of Traumatology and Orthopedic after N.N. Priorov, Moscow*

Associated systemic diseases that lead to a decrease in bone strength, as well as deformation and wall acetabular defects increase the risk of instability of the acetabular component in arthroplasty. In order to prevent protrusion of the primary need for careful preoperative planning, economical treatment of acetabular wall.

Key words: total hip replacement, the instability of the acetabular component, acetabular defects, coxarthrosis, hip fractures, avascular necrosis of the femoral head, the prevention of complications of arthroplasty.

616.718.49:615.835.3:577.125.33

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ПРОЦЕССОВ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ И МЕТАБОЛИЗМА КОЛЛАГЕНА СУСТАВНОГО ХРЯЩА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТРАВМЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА

А. Н. ЗАХВАТОВ, А. Н. БЕЛЯЕВ, Н. А. АТКИНА

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», Медицинский институт, Саранск

Информация об авторах:

Захватов Алексей Николаевич – доцент кафедры общей хирургии имени профессора Н.И. Атясова Медицинского института ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» (Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Победы, д.14), кандидат медицинских наук, +7 (917) 072-87-83, e-mail: zachvatan78@mail.ru

Беляев Александр Назарович – заведующий кафедрой общей хирургии имени профессора Н.И. Атясова Медицинского института ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» (Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Победы, д.14), профессор, доктор медицинских наук e-mail: belyaevan@mail.ru.

Аткина Наталья Алексеевна – студентка 5 курса Медицинского института ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева» (Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Победы, д.14) e-mail: nata.atkina@yandex.ru.

В статье рассматривается возможность комбинированного применения нестероидной противовоспалительной терапии нимесулидом и внутрисуставного введения этоксида. Изучено их влияние на процессы перекисного окисления липидов и метаболизм коллагена при экспериментальном посттравматическом артрите. Полученные в процессе исследования результаты обосновывают сочетанное применение данных препаратов при экспериментальной травме сустава.

Ключевые слова: посттравматический артрит, перекисное окисление липидов, оксипролин, коллаген, нимесулид, этоксидол.

Введение

В настоящее время многих исследователей беспокоит проблема травматических повреждений крупных суставов, несмотря на разнообразие современных методов лечения [1]. Повреждение суставного хряща является пусковым фактором, активирующим цепь последовательных воспалительных изменений в травмированном суставе [2]. Важное место в патогенезе посттравматического остеоартроза отводится активации процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), продукты которого участвуют в формировании дегенеративно-дистрофических изменений всех компонентов сустава [3]. Мигрирующие в очаг воспаления активированные нейтрофилы и макрофаги, способствуют избыточному накоплению активных форм кислорода, образующихся в результате деструкции хондроцитов и последующего высвобождения митохондриальных ферментов. Они, воздействуя на полиненасыщенные жирные кислоты клеточных мембран, запускают цепь реакций ПОЛ, что в конечном итоге способствует развитию оксидативного стресса [4]. Повреждающему действию свободных радикалов препятствует антиоксидантная система (АОС) организма, включающая низкомолекулярные антиоксиданты и антиоксидантные ферменты. В условиях оксидативного стресса происходит нарушение функционирования ферментов АОС, вследствие чего возникают и накапливаются окислительные повреждения, усугубляющие деструкцию хондроцитов и межклеточного матрикса суставного хряща [5]. На фоне деструктивных процессов так же наблюдается нарушение метаболизма коллагена в результате дисфункции синтетических процессов

хондроцитов, проявляющееся синтезом структурно неполноценного короткоцепочечного фибриллярного коллагена, что препятствует нормальной репарации хрящевой ткани [6]. Оксипролин является специфической аминокислотой коллагена, поэтому может выступать в роли маркера катаболизма этого белка. Так, маркером деградации соединительной ткани служат свободный (СО) и пептидносвязанный оксипролин (ПСО), а процессы ее синтеза сопровождаются увеличением количества белковосвязанного оксипролина (БСО) в сыворотке крови. [7].

Учитывая патогенетические механизмы развития острого асептического посттравматического артрита, наиболее целесообразным в комплексном лечении данной патологии является внутрисуставное введение этоксида, так как он обладает широким спектром воздействия, оказывая мембранопротекторное действие, оптимизирует про- и антиоксидантные системы, улучшает микроциркуляцию, в комбинации с нимесулидом, оказывающим противовоспалительный эффект.

Цель исследования: изучение влияния перорального применения нимесулида в комбинации с внутрисуставным введением этоксида на процессы ПОЛ, активность эндогенной АОС и некоторые показатели обмена коллагена при экспериментальном посттравматическом артрите.

Материалы и методы

Эксперименты проведены на 105 белых нелинейных крысах обоего пола массой 180-200 г., содержащихся в стандартных условиях вивария ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева». Про-

токол экспериментов был составлен в соответствии с Конвенцией по защите животных, используемых в эксперименте и других научных целях (принятой Советом Европы в 1986 г.), с приказом МЗ РФ № 267 от 19.06. 2003 «Об утверждении правил лабораторной практики»; он соответствует требованиям Хельсинкской декларации о гуманном отношении к животным (2000 г.), одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева».

Животные были разделены на 4 серии. Первую серию составили интактные животные в количестве 15 крыс. В контрольной (30 животных) и опытных сериях под ингаляционным наркозом моделировали повреждение коленного сустава механическим путем в модификации Г. М. Дубровина [8]. Во II контрольной серии лечение не проводилось. Животным III серии (30 крыс), начиная со дня моделирования травмы, проводился курс лечения нимесулидом через зонд в среднетерапевтической дозе 2 мг/кг ежедневно в течение 10 дней. На животных IV серии (30 крыс) изучалась эффективность комбинированного перорального введения нимесулида в дозе 2 мг/кг ежедневно 1 раз в день в течение 10 дней и внутрисуставной терапии этоксиолом в дозе 5 мг/кг через день в количестве 5 инъекций. На данную методику получен патент на изобретение № 2516951 от 26.03.14 г. Для исследования от животных получали периферическую кровь.

Для оценки интенсивности процессов ПОЛ определяли уровень диеновых конъюгатов, малонового диальдегида при спонтанной (МДА) и железоиндуцированной (Fe-МДА) липопероксидации в эритроцитах и плазме. О состоянии АОС судили по уровню активности каталазы в плазме и эритроцитах и супероксиддисмутазы (СОД) в плазме.

Оценку метаболизма коллагена проводили по содержанию свободного (СО), пептидносвязанного (ПСО) и белковосвязанного (БСО) оксипролина в сыворотке крови по методу П.Н. Шараева [9]. На методику определения интенсивности деструктивных процессов в суставе нами получен патент на изобретение № 2463000 от 10.10.2012 г.

Животных выводили из эксперимента на 28 сутки наблюдения. Статистическая обработка результатов исследований проведена с помощью t-критерия Стьюдента. Изменения считали достоверными при p меньше 0,05 (0,01; 0,001).

Результаты и их обсуждение

Моделирование травматического повреждения коленного сустава приводит к активации свободнорадикальных процессов ПОЛ, проявляющееся многократным повышением первичных и вторичных продуктов липопероксидации в крови лабораторных животных, высокий уровень которых оставался на протяжении всего эксперимента. Так, концентрация МДА плазмы и эритроцитов превышала аналогичные данные интактной серии на 101,17% ($p < 0,001$) и 72,85% ($p < 0,001$) соответственно, Fe-МДА был выше должных величин в плазме на 112,06% ($p < 0,001$), в эритроцитах - на 82,22% ($p < 0,001$). Показатель первичных продуктов ПОЛ - диеновых конъюгатов превышал исходные цифры на 118,75% ($p < 0,05$). Активность каталазы в плазме и эритроцитах к концу эксперимента оставалась

в состоянии угнетения относительно показателей интактной серии в 2,26 раза ($p < 0,001$) и в 2,04 раза ($p < 0,001$). СОД в плазме была меньше уровня исходного значения в 2,51 раза ($p < 0,001$). Высокая активность процессов свободнорадикального окисления и низкий антиоксидантный потенциал свидетельствует о необходимости медикаментозной коррекции развивающегося дисбаланса ПОЛ.

При пероральном введении нимесулида наблюдалась положительная достоверная динамика снижения содержания продуктов ПОЛ: МДА и Fe-МДА плазмы составили $9,17 \pm 0,41$ мкмоль/л и $19,86 \pm 1,15$ мкмоль/л соответственно, что было ниже значений контрольной серии на 11,14% ($p_1 < 0,05$) и 10,38% ($p_1 < 0,05$). Выявлено статистически значимое снижение МДА в эритроцитах при спонтанном окислении липидов на 11,06% ($p_1 < 0,05$), а при железоиндуцированном окислении - на 11,97% ($p_1 < 0,05$). При этом концентрация в плазме МДА и Fe-МДА была выше показателя интактных животных в 1,79 ($p < 0,001$) и 1,99 раза ($p < 0,001$), в эритроцитах в 1,54 ($p < 0,001$) и 1,60 раза ($p < 0,001$) соответственно. Так же сохранялся высокий достоверно не изменяющийся уровень диеновых конъюгатов, превышавший норму в 1,94 раза ($p < 0,001$). При сравнении с соответствующими показателями контрольной серии наблюдалось увеличение уровня каталазы в плазме крови на 22,0% ($p_1 < 0,05$), в эритроцитах на 21,92% ($p_1 < 0,05$), а СОД - на 25,49% ($p_1 < 0,05$) соответственно. Но, несмотря на определенный рост показателей АОС, их содержание было значительно ниже исходного уровня: активность каталазы в плазме в 1,85 раза ($p < 0,001$), каталазы в эритроцитах в 1,68 раза ($p < 0,001$), супероксиддисмутазы в плазме - в 2,0 раза ($p < 0,001$) соответственно.

На фоне комбинированного введения этоксиолола и НПВП относительно данных контрольной серии уровень МДА плазмы и эритроцитов снизился на 45,63% ($p_1 < 0,001$) и 38,42% ($p_1 < 0,001$) соответственно. Показатели Fe-МДА плазмы и эритроцитов уменьшились на 47,11% ($p_1 < 0,001$) и 41,95% ($p_1 < 0,001$), уровень диеновых конъюгатов на 48,57% ($p_1 < 0,001$), соответственно. Показатели активности АОС были выше, чем у животных контрольной серии: каталаза в плазме - на 98,00% ($p_1 < 0,001$), каталаза в эритроцитах - на 93,86% ($p_1 < 0,001$). Концентрация СОД увеличилась в 2 раза ($p_1 < 0,001$). Относительно данных серии с нимесулидом при комбинированном введении НПВС и этоксиолола МДА плазмы и эритроцитов снизились соответственно на 38,82% ($p_2 < 0,001$) и 30,75% ($p_2 < 0,001$). Уровень Fe-МДА плазмы и эритроцитов был ниже на 40,99% ($p_2 < 0,001$) и 34,02% ($p_2 < 0,001$) соответственно. Показатель диеновых конъюгатов снизился на 41,94% ($p_2 < 0,001$) (табл. 1). Изменения антиоксидантной системы проявились увеличением активности каталазы плазмы и эритроцитов на 62,3% ($p_2 < 0,001$) и 58,99% ($p_2 < 0,001$) и ростом СОД на 59,38% ($p_2 < 0,001$) (табл. 2).

При моделировании травматического повреждения коленного сустава в контрольной серии наблюдалось развитие дисбаланса метаболизма коллагена, характеризующееся повышением уровня СО в 2 раза ($p < 0,001$), и значительным ростом ПСО и БСО в 5,3 ($p < 0,001$) и 2,42 ($p < 0,001$) раза относительно животных интактной серии. Наблюдалось повышение коэффициента ПСО/СО на 155,5% над должными значениями.

Таблица 1

Динамика некоторых показателей ПОЛ при травматическом повреждении коленного сустава в эксперименте ($M \pm m$)

Показатель	Интактные животные (n=15)	Контрольная серия (n=30)	Нимесулид per os (n=30)	Нимесулид per os и в/с этоксидол (n=30)
МДА плазмы, мкмоль/л	5,13±0,34	10,32±0,40 p<0,001	9,17±0,33 p<0,001 p ₁ <0,05	5,62±0,28 p>0,05 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
Fe-МДА плазмы, мкмоль/л	10,45±0,32	22,16±0,67 p<0,001	19,86±0,79 p<0,001 p ₁ <0,05	11,72±0,58 p>0,05 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
МДА эритроцитов мкмоль/л	8,84±0,54	15,28±0,68 p<0,001	13,59±0,40 p<0,001 p ₁ <0,05	9,42±0,51 p>0,05 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
Fe-МДА эритроцитов мкмоль/л	18,34±1,31	33,42±1,05 p<0,001	29,42±1,55 p<0,001 p ₁ <0,05	19,41±0,62 p>0,05 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
Диеновые конъюгаты, ед/мл	0,16±0,02	0,35±0,04 p<0,05	0,31±0,03 p<0,001 p ₁ >0,05	0,17±0,02 p>0,05 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001

Примечание: p - достоверность отличий к данным интактных животных; p₁ - достоверность отличий к данным контрольной серии; p₂ - достоверность отличий к данным при введении нимесулида

Таблица 2

Динамика некоторых ферментов АОС при травматическом повреждении коленного сустава в эксперименте ($M \pm m$)

Показатель	Интактные животные (n=15)	Контрольная серия (n=30)	Нимесулид per os (n=30)	Нимесулид per os и в/с этоксидол (n=30)
Каталаза в плазме, (мккат/с-л)	1,13±0,06	0,50±0,04 p<0,001	0,61±0,04 p<0,001 p ₁ <0,05	0,99±0,04 p>0,05 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
Каталаза в эритроцитах (мккат/с-л)	2,33±0,13	1,14±0,06 p<0,001	1,39±0,05 p<0,001 p ₁ <0,05	2,21±0,14 p>0,05 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001
СОД в плазме (ед. акт.)	1,28±0,05	0,51±0,05 p<0,001	0,64±0,03 p<0,001 p ₁ <0,05	1,02±0,08 p<0,05 p ₁ <0,001 p ₂ <0,001

Примечание: p - достоверность отличий к данным интактных животных; p₁ - достоверность отличий к данным контрольной серии; p₂ - достоверность отличий к данным при введении нимесулида

Применение нестероидной противовоспалительной терапии способствовало ограничению роста СО в сыворотке крови относительно данных контрольной серии на 13,07% (p₃<0,01), ПСО на 47,84% (p₃<0,001). Наблюдался рост величины БСО до 91,75±1,20 мкмоль/л, однако это было ниже контрольного значения на 25,96% (p₃<0,001). Показатель отношения ПСО/СО снижался на 36,96% (p₃<0,001) относительно контрольной серии. При сравнении с должными величинами к концу экспери-

мента фракция свободного оксипролина была выше на 79,11% (p<0,001), пептидосвязанный и белковосвязанный оксипролин на 176,68% (p<0,001) и 79,01% (p<0,001) соответственно. Показатель ПСО/СО превышал значение интактных животных на 53,70%.

При комбинированном лечении нимесулидом и этоксидолом фракция оксипролина в сыворотке крови по сравнению с

данными контрольной серии изменились следующим образом: СО снизился на 50,19% ($p_3 < 0,001$), ПСО – на 79,19% ($p_3 < 0,001$), БСО – на 54,70% ($p_3 < 0,001$), ПСО/СО – на 60,14% ($p_3 < 0,001$) (табл. 3).

Обсуждение

В ходе исследования установлено, что процессы свободнорадикального окисления играют важную роль в патогенезе посттравматического артрита, способствуя усилению процессов деструкции и нарушению репаративных возможностей коллагенового каркаса хрящевой ткани. Моделирование посттравматического артрита коленного сустава приводит к развитию дисбаланса метаболизма коллагена, характеризующегося значительным повышением СО и ПСО в сыворотке крови, свидетельствующих о деструкции соединительной ткани. На фоне продолжающихся деструктивных процессов коллагена происходит резкий рост белковосвязанной фракции оксипролина, определяющий высокую активность неполноценного фибриллогенеза, приводя к избыточному накоплению соединительной ткани с развитием склерозирования хряща и субхондральной кости.

Применение комбинированного введения этоксида и нимесулида способствовало снижению интенсивности процессов липопероксидации и росту антиоксидантной активности ферментов, приближая их уровень к концу эксперимента к интактным значениям. Параллельно к концу эксперимента происходило коррекция нарушений обмена коллагена катаболической и синтетической направленности, определяемые снижением уровня всех фракций оксипролина, что отражает подавление процессов деструкции и избыточной пролиферации соединительной ткани в пораженном суставе.

Таким образом, полученные результаты показывают обоснованность комбинированного применения нестероидной противовоспалительной терапии и внутрисуставного введения этоксида.

Выводы

1. Травматическое повреждение сустава приводит к резкому росту процессов ПОЛ и угнетению активности АОС, приводящих к усилению деструктивных процессов коллагеновых биополимеров соединительной ткани, являющихся основным каркасом внеклеточного матрикса суставного хряща.

2. Пероральное введение нимесулида в сочетании с внутрисуставным введением этоксида к концу эксперимента способствовало значительному снижению продуктов липопероксидации, уменьшая свободнорадикальную биодеструкцию коллагеновых волокон и блокируя избыточную пролиферацию соединительной ткани, предупреждая развитие дегенеративно-дистрофических изменений и доказывая, тем самым, целесообразность сочетанного применения данных препаратов.

Список литературы

1. Котельников Г. П. Остеоартроз: руководство / Г. П. Котельников, Ю. В. Ларцев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 208 с.
2. Куликов В. Ю. Роль окислительного стресса в регуляции метаболической активности внеклеточного матрикса соединительной ткани (обзор) / В.Ю. Куликов // Медицина и образование в Сибири. – 2009. – №4. – С. 5.
3. Николаев С. М. Свободнорадикальное окисление и скрининг антиоксидантов, адаптогенов с использованием биотест-систем / С. М. Николаев, Л. Н. Шантанова, А. Г. Мондодоев и др. // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – №2(72). – С. 196–200.

Таблица 3

Динамика некоторых показателей метаболизма коллагена при травматическом повреждении коленного сустава в эксперименте эксперимента ($M \pm m$)

Показатель	Интактные животные (n=15)	Контрольная серия (n=30)	Нимесулид per os (n=30)	Нимесулид per os и в/с этоксидол (n=30)
Свободный оксипролин, мкмоль/л	13,74±0,51	28,31±0,94 $p < 0,001$	24,61±0,88 $p < 0,001$ $p_1 < 0,01$	14,10±0,53 $p > 0,05$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$
Пептидосвязанный оксипролин, мкмоль/л	7,42±0,46	39,36±1,43 $p < 0,001$	20,53±0,95 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	8,19±0,52 $p > 0,05$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$
Белковосвязанный оксипролин, мкмоль/л	51,26±0,89	123,93±2,42 $p < 0,001$	91,76±1,58 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	56,14±1,26 $p < 0,05$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$
ПСО/СО	0,54±0,02	1,38±0,15 $p < 0,001$	0,83±0,04 $p < 0,01$ $p_1 < 0,01$	0,55±0,04 $p > 0,05$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$

Примечание: p - достоверность отличий к данным интактных животных; p_1 - достоверность отличий к данным контрольной серии; p_2 - достоверность отличий к данным при введении нимесулида

4. **Ziskoven C.** Oxidative stress in secondary osteoarthritis: from cartilage destruction to clinical presentation? / C. Ziskoven, M. Jäger, C. Zilkens et al. // *Orthopedic Reviews*. – 2010. – Vol. 2. – N 2. – P. 95–101.
5. **Рязанцева Л. Т.** Ферменты-антиоксиданты: структурно-функциональные свойства и роль в регулировании метаболических процессов / Л. Т. Рязанцева // *Вестник Воронежского государственного технического университета*. – 2011. – Т. 7, №2. – С. 126–129.
6. **Любарский М. С.** Особенности хондроцитов суставного хряща при гонартрозе / М. С. Любарский, Н. П. Бгатова, Н. Р. Мустафаев // *Успехи современного естествознания*. – 2010. – №11. – С. 75–76.
7. **Власов М. Ю.** Влияние внутримышечных инъекций гидроксиапатита на обмен коллагена / М. Ю. Власов // *Вестник СамГМУ. Естественная серия*. – 2002. – №4. – С. 157–161.
8. **Дубровин Г.М.** Обоснование применения миелопида для профилактики посттравматического остеоартроза (экспериментальное исследование) / Г. М. Дубровин, Ю. А. Блинов, С. В. Нетяга, А. А. Нетяга // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*. – 2005. – № 2. – С. 60–62.
9. **Шараев П. Н.** Методы исследования обмена коллагена в клинике / П. Н. Шараев // *Актуальные проблемы теоретической и прикладной биохимии: Материалы конференции биохимиков Урала, Поволжья и Западной Сибири*. – Ижевск. – 2001. – С. 150–153.

CORRECTION PROCESSES OF FREE RADICAL OXIDATION AND METABOLISM OF COLLAGEN OF ARTICULAR CARTILAGE IN EXPERIMENTAL KNEE JOINT INJURY

A. N. ZAHVATOV, A. N. BELYAEV, N. A. ATKINA

MSU OGAREVA, Medical Institute, Saransk

Information about authors:

Alexey Zahvatov – Associate Professor, N.I. Atyasov Department of General Surgery of N.P. Ogarev State Medical University (14, str. Pobeda, Saransk, Russian Federation), PhD in Medical Science, +7 (917) 072-87-83, e-mail: zachvatan78@mail.ru

Alexander Belyaev – Chief of Dept. N.I. Atyasov Department of General Surgery of N.P. Ogarev State Medical University (14, str. Pobeda, Saransk, Russian Federation), Professor, PhD in Medical Science.

Natalya Atkina – student (5th acad. year) of N.P. Ogarev State Medical University (14, str. Pobeda, Saransk, Russian Federation).

In the article a possibility of using of non-steroidal anti-inflammatory therapy and intra-articular administration nimesulid and intraarticular etoxidol. Studied their effect on lipid peroxidation and collagen metabolism in experimental post-traumatic arthritis. The results obtained in the course of research results prove the validity of the combined use of these drugs in experimental injury to the joint.

Key words: post-traumatic arthritis, lipid peroxidation, hydroxyproline, collagen, nimesulid, etoxidol.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЖИВЛЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РАНЫ У ВИЧ - ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Н. Г. ДОРОНИН, Н. И. НЕЛИН, С. Н. ХОРОШКОВ

*ПГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва
ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева» ДЗМ, Москва*

Информация об авторах:

Доронин Никита Геннадьевич – врач травматологического отделения ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗМ», e-mail: dor.nikita@gmail.com

Нелин Николай Иванович – доктор медицинских наук, заведующий травматологическим отделением ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗМ» e-mail: nelinnik63@mail.ru

Хорошков Сергей Николаевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии МГМСУ e-mail: khoroshkov@yandex.ru

В статье представлены результаты сравнительного анализа заживления послеоперационных ран в двух группах пациентов с диафизарными переломами длинных костей конечностей. К основной группе отнесены ВИЧ-инфицированные пациенты. В группу сравнения были включены пострадавшие без сопутствующей инфекционной патологии.

В результате данного исследования в основной группе выявлено большее число неинфекционных осложнений со стороны послеоперационной раны. Доказано, у ВИЧ-инфицированных пострадавших необходимо включение в схему лечения специального питания. А при первых признаках развития подобных осложнений необходима коррекция лечебной тактики: назначение или смена антибактериальной терапии, выполнение хирургической обработки раны.

Ключевые слова: перелом, ВИЧ-инфекция, послеоперационная рана, мягкотканые осложнения.

Согласно оценкам ВОЗ, к началу 2012 года численность ВИЧ-инфицированных лиц в мире составила более 0,5% от общего населения планеты. За последние 5 лет число их удвоилось. ВОЗ прогнозирует рост количества заболевших на 15-25% в год [6].

По данным Федерального центра СПИД на территории Российской Федерации 798866 человек инфицированы ВИЧ. А в 2013 году выявлено 77896 новых случаев заражения ВИЧ [9].

Пациенты с последствиями переломов костей конечностей составляют вторую по численности группу среди лиц временно утративших трудоспособность по причине заболеваний и занимают третье место среди причин инвалидности и смертности. Рост травматизма среди лиц трудоспособного возраста по данным разных авторов составляет 5-17% в год, среди лиц преклонного возраста 7-11% в год и продолжает расти [2,3,5,10]. Причиной этому служит, прежде всего, рост числа дорожно-транспортных происшествий. Ежегодно во всем мире более двух миллионов человек погибает от полученных в результате травм повреждений [8,12].

Анализ отечественной и зарубежной литературы свидетельствует о том, что число пострадавших с переломами костей конечностей на фоне сопутствующей ВИЧ-инфекции с каждым годом продолжает расти. Однако до сих пор не разработан системный подход в тактике обследования, лечения и реабилитации данной группы пациентов. Это создает дополнительные трудности для практических врачей при выборе метода лечения. К сожалению, недостаточные знания особенностей патогенеза ВИЧ-инфекции часто обуславливают отказ от опе-

рации в пользу консервативного лечения. Что, в свою очередь, приводит к нарушению процессов сращения переломов, увеличению периода нетрудоспособности, неполному восстановлению функции поврежденных конечностей и инвалидизации. [1, 7, 31].

Пониженная сопротивляемость инфекциям у ВИЧ-инфицированных пациентов, воздействие белков вируса на нервную и соединительную ткань, асоциальный образ жизни (нарушение гигиены и пищевого поведения) обуславливают повышение риска развития послеоперационных осложнений [24]. Осложнения со стороны послеоперационных ран нередко приводят к развитию нагноения, сепсиса, обуславливают необходимость повторных операций, увеличивают сроки и стоимость лечения [12, 21].

Как следствие воздействия белков вируса иммунодефицита на костную ткань, на минеральный обмен, нарушения регуляции остеогенеза В-клетками иммунной системы, побочных эффектов антиретровирусной терапии (большинство основных препаратов, входящих в состав антиретровирусной терапии, вызывают развитие и прогрессирование остеопороза) у данной группы пациентов частота переломов костей конечностей значительно выше, нежели у неинфицированных пациентов [14, 25, 30].

В настоящее время смертность от синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД) связанного с ВИЧ-инфекцией ежегодно снижается в связи с применением высокоактивной антиретровирусной терапии (ВААРТ). Благодаря этому увели-

мось данной проблемы. Женщин было 28 (31,11%), мужчин 62 (68,89%). До получения травмы в связи с осложнениями ВИЧ-инфекции инвалидами 2 и 3 групп были признаны 14 (15,56%) человек. По социальным группам больные распределены следующим образом: служащие – 18 (20,0%), люди физического труда – 49 (54,44%); учащиеся – 2 (2,22%), пенсионеры – 31 (34,44%). Разница в возрасте между пациентами первой (основной) и второй (группы сравнения) группами была незначительной ($P>0,05$). Сравнительный анализ представлен в таблице 1. Распределение по возрасту произведено в соответствии с действующей классификацией ВОЗ.

Увеличение числа ВИЧ-инфицированных пациентов, повышенный риск возникновения переломов обуславливают количество проведенных операций у этой категории пациентов. В то же время иммуносупрессия увеличивает риск развития осложнений со стороны послеоперационной раны [15, 32]. Это в свою очередь отрицательно сказывается на продолжительности и стоимости стационарного лечения. Таким образом, ведение послеоперационных ран является весьма важным компонентом в достижении удовлетворительных результатов хирургического лечения.

Целью настоящего исследования является выбор оптимальной тактики ведения послеоперационных ран при хирургическом лечении ВИЧ-инфицированных пациентов с диафизальными переломами костей конечностей на основе проведения сравнительного анализа заживления послеоперационных ран у ВИЧ-инфицированных и у пациентов без сопутствующей инфекционной патологии.

Материалы и методы

В настоящем исследовании проанализированы результаты лечения двух групп пациентов травматологических отделений ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗМ» с закрытыми диафизальными переломами длинных костей конечностей за 2012-2014 годы. В основную группу включены 90 пострадавших, которые имели сопутствующую ВИЧ-инфекцию. Пациенты с открытыми переломами или сопутствующими заболеваниями (сахарный диабет, туберкулез, болезни печени, почек, различные патологии соединительной ткани, хронические инфекции, опухоли и т.п.), влияющими на заживление послеоперационной раны, не включались в исследование. В группу сравнения включено 112 пациентов с закрытыми переломами диафизов длинных костей без сопутствующей ВИЧ-инфекции. Условиями включения пациентов в группу сравнения был возраст 18-55 лет, отсутствие сопутствующих заболеваний, потенциально влияющих на заживление ран и сращение переломов, лабораторно подтвержденное отсутствие сопутствующих инфекционных заболеваний.

Средний возраст пациентов основной группы на момент начала заболевания составил 38 лет (от 23 до 54 лет) – все трудоспособного возраста, что подчеркивает социальную значимость данной проблемы. Женщин было 28 (31,11%), мужчин 62 (68,89%). До получения травмы в связи с осложнениями ВИЧ-инфекции инвалидами 2 и 3 групп были признаны 14 (15,56%) человек. По социальным группам больные распределены следующим образом: служащие – 18 (20,0%), люди физического труда – 49 (54,44%); учащиеся – 2 (2,22%), пенсионеры – 31 (34,44%). Разница в возрасте между пациентами первой (основной) и второй (группы сравнения) группами была незначительной ($P>0,05$). Сравнительный анализ представлен в таблице 1. Распределение по возрасту произведено в соответствии с действующей классификацией ВОЗ.

При изучении эпидемиологического анамнеза, нами выявлено, что 21 (23,33%) больной был инфицирован ВИЧ-инфекцией парентеральным - при внутривенном введении наркотических препаратов. В данную группу вошли представители 8 регионов Российской Федерации. Для оценки клинической стадии заболевания применялась классификация ВИЧ-инфекции, принятая в Российской Федерации [16]. Стадия 1 – инкубации. Продолжительность ее обычно составляет от 3-х недель до 3-х месяцев, но в единичных случаях может затягиваться до 1 года. Стадия 2 - первичных проявлений. Может иметь несколько вариантов течения: 2А- Бессимптомная, 2Б - Острая инфекция без вторичных заболеваний, 2В - Острая инфекция с вторичными заболеваниями. Стадия 2 характеризуется значительным снижением уровня CD4-лимфоцитов, появляются вторичные заболевания. Стадия 3 – субклиническая. На этой стадии происходит медленное нарастание иммунодефицита, ее длительность продолжается от 2-х до 20-ти и более лет. Скорость снижения уровня CD4-лимфоцитов 50-70x10⁶/л в год. Стадия 4 - вторичных заболеваний. На этой стадии развиваются инфекционные и онкологические вторичные заболевания. Стадия 4А наступает через 6-10 лет от момента заражения и проявляется бактериальными, грибковыми и вирусными поражениями слизистых оболочек и кожных покровов, воспалительными заболеваниями верхних дыхательных путей. Уровень CD4-лимфоцитов 500-350x10⁶/л. Стадия 4Б, формируется через 7-10 лет от момента заражения и характеризуется поражениями внутренних органов. У пациентов часто наблюдается потеря веса, лихорадка, локализованная саркома Капоши, поражение периферической нервной системы. Количество

Таблица 1

Распределение пациентов основной группы и группы сравнения по полу и возрасту

Пол	Возрастные группы						Всего	
	До 25 лет		25-45 лет		45-60 лет			
	ВИЧ + Абс., %	ВИЧ - Абс., %	ВИЧ + Абс., %	ВИЧ - Абс., %	ВИЧ + Абс., %	ВИЧ - Абс., %	ВИЧ + Абс., %	ВИЧ - Абс., %
Мужчины	2; 2,22%	5; 4,46%	42; 46,67%	29; 25,89%	18; 20,0%	33; 29,46%	62; 68,89%	67; 59,82%
Женщины	1; 1,11%	4; 3,57%	20; 22,22%	23; 20,54%	7; 7,78%	18; 16,07%	28; 31,11%	45; 40,18%
Итого	3; 3,33%	9; 8,04%	62; 68,89%	52; 46,43%	25; 27,78%	51; 45,54%	90; 100%	112; 100%

CD4-лимфоцитов уменьшается до 350-200х106/л. До развития стадии 4В проходит 10-12 лет от момента заражения. На этой стадии у больного развиваются угрожающие для жизни вторичные заболевания, в том числе поражение центральной нервной системы. Количество CD4- лимфоцитов менее 200х106/л.

Стадия 5 - «терминальная», проявляется необратимым течением вторичных заболеваний. Даже адекватно проводимая антиретровирусная терапия и лечение вторичных заболеваний оказываются не эффективными. Больной погибает в течение нескольких месяцев. Уровень CD4-клеток, как правило, снижается до 50х106/л и меньше.

Среди пациентов основной группы, 88(97,78%) пациентов знали о наличии у них ВИЧ-инфекции, у 39 (43,33%) больных ранее проводилась антиретровирусная терапия. Более 2/3 ВИЧ-инфицированных пациентов с переломами костей конечностей - 64(71,11%) имели в качестве сопутствующей патологии гепатит *С*.

По локализации переломы у пациентов основной группы распределились следующим образом: 42 (46,67%) человека имели перелом бедренной кости, 21(23,33%) – перелом плечевой кости и 27 (30%) – перелом костей голени. У 48 (42,86%) пациентов группы сравнения наблюдался перелом бедренной кости, у 29(25,89%) перелом плечевой кости и у 35 (31, 25%) пациентов - перелом костей голени.

Распределение переломов по классификации АО/ASIF представлено в табл.2.

Причиной перелома у 70 (77,78%) пострадавших основной группы была бытовая травма, спортивная у 11(12,22%), автотранспортная у 6 (6,67%), производственная у 3 (3,33%).

У 77 (68,75%) пострадавших группы сравнения травмы были получены в бытовых условиях, у 18 (16,07%) в процессе занятий спортом, у 14 (12,50%) в результате дорожно-транспортных происшествий, у 6 (5,36%) пациентов в результате производственной травмы.

По стадии ВИЧ-инфекции пациенты распределились по следующим подгруппам: 1-3 стадия выявлена у 72 (80%) пациентов, 4 и 5 стадии у 18(20%). Данное деление принято в связи принципиальными отличиями между ВИЧ-инфицированными пациентами 1-3 и 4-5 стадий. У пациентов на 4-5 стадии значительно чаще развиваются и обостряются оппортунистические заболевания, защитные системы организма ослаблены многолетним воздействием вируса, антиретровирусной терапией, зачастую приемом наркотических препаратов. Данное деление является общепринятым и широко используется в исследованиях [16, 23, 27, 31].

Оперативное лечение всем пациентам произведено в период с первых по седьмые сутки с момента получения травмы, в среднем через 3,8±1,6 дня. Исключение составили 8 больных, переведенные из других стационаров в связи с выявленной ВИЧ-инфекцией. Они были прооперированы через 8-17 дней (в среднем через 12,1±2,2 дня) с момента травмы.

У 63(70%) пациентов основной группы произведен интрамедуллярный остеосинтез штифтом с блокированием, у 23(25,56%) – накостный остеосинтез пластиной и винтами, у 4 (4,44%) – чрескостный остеосинтез аппаратом внешней фиксации. У 76 (67,86%) пациентов группы сравнения произведен интрамедуллярный остеосинтез штифтом с блокированием, у 31(27,68%) – накостный остеосинтез пластиной и винтами, у 5 (4,46%) – чрескостный остеосинтез аппаратом внешней фиксации. Варианты использования различных методов остеосинтеза представлена в таблице 3.

При выполнении оперативных вмешательств предпочтение отдавалось малоинвазивным методам и техникам репозиции: интрамедуллярному остеосинтезу, в ходе которого производилась закрытая ручная репозиция, что способствовало минимальной травматизации мягких тканей и сохранению кровоснабжения в зоне перелома [17, 18, 19, 25, 31]. Варианты

Таблица 2

Распределение пациентов костей по классификации АО/ASIF

Тип перелома	Локализация перелома						Итого	
	Плечо		Бедро		Голень		ВИЧ +	ВИЧ -
	ВИЧ +	ВИЧ -	ВИЧ +	ВИЧ -	ВИЧ +	ВИЧ -		
*1 А	4	5	8	6	2	6	14	17
*1 В	-	-	7	11	-	1	7	12
*1 С	-	-	9	9	-	-	9	9
*2 А	6	9	6	7	6	6	18	22
*2 В	7	7	5	7	8	10	20	24
*2 С	4	8	4	4	7	7	15	19
*3 А	-	-	3	4	4	5	7	9
*3 В	-	-	-	-	-	-	-	-
*3 С	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего	21	29	42	48	27	35	90	112

Примечание * - номер сегмента по классификации АО.

Таблица 3

Частота использования различных методов остеосинтеза

Метод остеосинтеза	Локализация перелома						Итого	
	Плечо		Бедро		Голень			
	ВИЧ +	ВИЧ -	ВИЧ +	ВИЧ -	ВИЧ +	ВИЧ -	ВИЧ +	ВИЧ -
Интрамедуллярный	9	16	34	37	20	23	63	76
Накостный	12	12	7	10	5	9	23	31
АВФ	-	1	1	1	2	3	4	5
Всего	21	29	42	48	27	35	90	112

использования различных видов репозиции переломов у пациентов основной группы, представлены в таблице 4.

Контроль течения заживления послеоперационных ран проводили согласно рекомендациям Центра по Контролю Заболеваний США с использованием соответствующей классификации осложнений [18]. Для статистической обработки и анализа полученных данных применялся точный тест Фишера. Достоверными считали результаты при $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования у 21 (23,33%) пациента основной группы были выявлены осложнения со стороны послеоперационных ран. В 12 (13,33%) случаях образовался инфильтрат, в 6 (6,67%) - длительное выделение серозной жидкости, в 2 (2,22%) - отмечалось расхождение краев послеоперационной раны, в 3 (3,33%) - образование гематомы, в 4 (4,44%) образование серомы, у 6 (6,66%) больных отмечалось замедленное заживление послеоперационной раны и в 2 (2,22%) случаях поверхностное инфицирование послеоперационной раны до уровня подкожной жировой клетчатки. При этом, у одного и того же пациента могла отмечаться комбинация из двух или трех различных осложнений. Анализ осложнений представлен в таблице 5.

Среди 112 пациентов группы сравнения, отмечался один случай образования инфильтрата (0,89%), один случай образо-

вания гематомы (0,89%) и два случая поверхностного инфицирования послеоперационной раны (1,78%).

При развитии осложнений со стороны послеоперационных ран у пациентов основной группы и группы сравнения производились посевы для определения возбудителя и чувствительности к антибиотикам. У пациентов основной группы выявлено 2 (2,22%) случая инфицирования. В первом возбудителем явился *Staphylococcus aureus*, во втором *Staphylococcus epidermidis*. У пациентов группы сравнения отмечено 2 (1,78%) случая инфицирования, у обоих пациентов возбудителем явился *Staphylococcus aureus*. В остальных посевах из послеоперационных ран роста микрофлоры не отмечено. Структура осложнений со стороны послеоперационной раны представлена в таблице 5.

Как видно из таблицы 6 нами не выявлено значительной разницы в частоте инфицирования послеоперационной раны между пациентами основной группы и группы сравнения ($P > 0,05$). Однако выявлена значительная, статистически значимая разница в частоте развития неинфекционных осложнений со стороны послеоперационной раны ($P < 0,05$).

Соотношение CD4 и CD8 лимфоцитов у пациентов с сопутствующей ВИЧ-инфекцией составило 0,39.

У ВИЧ-инфицированных пациентов на 4 стадии заболевания осложнения со стороны послеоперационных ран встречались значительно чаще, чем у пациентов на 1-3 стадиях заболевания ($P < 0,05$). У пациентов с уровнем CD4 клеток менее

Таблица 4

Частота использования различных видов репозиции переломов диафизов длинных костей конечностей при проведении остеосинтеза

Способ репозиции	Локализация перелома						Итого	
	Плечо		Бедро		Голень			
	ВИЧ +	ВИЧ -	ВИЧ +	ВИЧ -	ВИЧ +	ВИЧ -	ВИЧ +	ВИЧ -
Закрытая ручная	17	23	32	35*	9	9	58	67
Закрытая аппаратная	-	0	2	3	7	8	9	11
Открытая	4	6	8	10	11	18	23	34
Всего	21	29	42	48	27	35	90	112

* к закрытой ручной репозиции переломов бедренной кости в данной таблице отнесена совокупность репозиции посредством ортопедического стола (восстановление длины и ротации конечности) в сочетании с ручной репозицией (восстановление оси и ротации конечности). К закрытой аппаратной репозиции отнесены методы связанные с проведением спиц и стержней через дополнительные проколы и разрезы.

Таблица 5

Пациент	Возраст, лет	Стадия ВИЧ-инфекции по Российской классификации	Количество CD4 лимфоцитов кл/мкл	Период времени с момент установления диагноза ВИЧ-инфекции, лет	Осложнения со стороны раны
К.	38	IVA	277	11	Гематома Серозное отделяемое
Б.	34	III	466	6	Инфильтрат
З.	31	IVA	349	13	Расхождение краев
Р.	41	II	1123	3	Инфильтрат
З.	37	IVA	281	15	Инфицирование Инфильтрат Серозное отделяемое
У.	37	III	772	8	Гематома
А.	42	IVA	203	17	Инфильтрат
А.	33	IVA	548	14	Серома
Н.	34	III	919	7	Инфильтрат
Л.	38	IVA	287	13	Расхождение краев Серозное отделяемое
Н.	54	III	213	14	Инфильтрат Серома
Ц.	37	III	759	12	Инфильтрат
Ф.	33	IVA	199	16	Серозное отделяемое
Б.	49	II	1252	2	Инфильтрат
Д.	35	III	896	12	Серозное отделяемое
Х.	39	IVA	785	11	Инфильтрат Серома
Я.	37	IVA	94	12	Инфильтрат
Щ.	39	III	580	5	Серозное отделяемое
Э.	34	IVA	173	18	Инфицирование Гематома
М.	41	IVA	411	11	Инфильтрат Серома
П.	42	IVA	259	15	Инфильтрат

300 кл/мл осложнения со стороны послеоперационных ран встречались чаще, чем у пациентов с количеством CD4 лимфоцитов более 300кл/мл ($P < 0,05$). Частота инфицирования послеоперационной раны в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции и числа CD-4 лимфоцитов в крови представлена в табл. 7.

У пациентов основной группы в программу нутритивной терапии включались фармаконутриенты глутамин и омега-3 жирных кислот. При наличии показаний производились гемотрансфузии плазмы и эритроцитарной массы. При возникновении первых признаков осложнений со стороны послеоперационных ран производилась вторичная хирургическая обработка, назначалась или корректировалась антибактериальная терапия.

Анализ отечественной и зарубежной литературы в отношении осложнений со стороны послеоперационной раны у пациентов с сопутствующей ВИЧ-инфекцией являются противоречивыми и не позволяют составить полноценное представление о ситуации. С тех пор, как было начато широкое применение

ВААРТ в середине 1990-х годов, заболеваемость и смертность от ВИЧ-инфекции значительно снизились [28]. O' Bien (1994) изучил 15 случаев лечения открытых переломов костей голени. У троих ВИЧ-инфицированных пациентов в послеоперационном периоде отмечалось инфицирование послеоперационной раны. В двух из трех случаев развился хронический остеомиелит, что позволяет говорить о довольно высокой частоте инфекционных осложнений [26]. Harrison W.J. (2002) сообщает об инфицировании послеоперационной раны в 42% случаев [20]. Horberg M.A. (2006) отмечает значительное возрастание риска смертельного исхода у ВИЧ-инфицированных пациентов в случаях развития послеоперационных инфекционных осложнений [21]. Bates J. с соавт. (2012) не выявил различия в частоте развития послеоперационных инфекционных осложнений между группами ВИЧ-инфицированных и ВИЧ не инфицированных пациентов при использовании на костного и ин-трамедуллярного остеосинтеза вне зависимости от того, была ли операция чистой или производилась на фоне инфици-

Таблица 6

Сравнение частоты осложнений и инфицирования послеоперационной раны у основной группы и группы сравнения

	Основная группа	Группа сравнения	Р
Без осложнений	69	108	0.001
С осложнениями	21	4	
Инфицирование	2	2	0.597
Без инфицирования	88	110	

Таблица 7

Частота инфицирования послеоперационной раны в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции и числа CD-4 лимфоцитов в крови

		Без осложнений со стороны послеоперационной раны	С осложнениями со стороны послеоперационной раны	Р
Стадия ВИЧ-инфекции	1-3	63	9	0,016
	4	6	12	
Количество CD4 клеток	Менее 300 кл\мл	66	9	0,006
	Более 300 кл\мл	3	12	

рования в предоперационном периоде [22], что соответствует полученным нами результатам.

Нами выявлено, что частота инфицирования послеоперационных ран у ВИЧ-инфицированных пациентов значительно ниже, чем сообщалось в предшествующих исследованиях. У ВИЧ-инфицированных пациентов чаще развиваются прочие осложнения со стороны послеоперационной раны, такие как образование инфильтратов, расхождение краев послеоперационной раны, образование гематом и сером, наличие серозного и геморрагического отделяемого в течение продолжительного периода времени.

Количество CD4 лимфоцитов является важным индикатором, прямо указывающим на состояние иммунитета пациента, определяющим риск развития инфекционных осложнений [26, 28]. Mangram A.J. с соавт., Arasteh K. N. с соавт., Weinstein M.A., Abalo A. с соавт. заявляют, что падение количества CD4 лимфоцитов менее 300-400 кл/мл говорит о значительном ослаблении функции иммунной системы. Все неинфекционные осложнения со стороны послеоперационной раны ведут к росту риска развития более грозных осложнений (таких как нагноение послеоперационной раны, сепсис и даже смертельный исход) в 2,5 раза. [15, 16, 23, 31]. Parvizi J. с соавт. (2003) заключают, что ВИЧ-инфицированные пациенты должны иметь CD4 лимфоцитов не менее 400 кл/мл в предоперационном периоде [27].

В нашем исследовании и у ВИЧ-инфицированных пациентов (основная группа) не отмечено увеличения числа послеоперационных инфекционных осложнений. Следует отметить, что среди ВИЧ-инфицированных пациентов преобладали лица на ранних стадиях развития ВИЧ-инфекции и с незначительным снижением числа CD4 лимфоцитов. Наряду с этим, число неинфекционных осложнений со стороны послеоперационной раны было значительно выше.

Из полученных нами результатов следует, что у ВИЧ-инфицированных пациентов на 4 стадии заболевания и паци-

ентов с уровнем CD4-лимфоцитов ниже 300кл/значительно чаще развиваются осложнения со стороны послеоперационной раны, чем у пациентов на 1-3 стадиях заболевания и пациентов с уровнем CD лимфоцитов более 300кл/мкл. Стоит отметить, что ВИЧ-инфицированные пациенты в большинстве случаев характеризуются пониженным питанием, нерегулярно, зачастую в недостаточной мере питающиеся, испытывающие потребность в жизненно важных витаминах, микроэлементах, жирных кислотах, белках, сахарах. CD4 рецепторы, с которыми связывается вирус, расположены не только на лимфоцитах, но и на клетках нервной системы, соединительной ткани, что приводит к ухудшению трофики тканей и процессов регуляции. Известно, что антиретровирусная терапия, направленная на борьбу с ВИЧ-инфекцией, обуславливает развитие ряда осложнений (анемия, нейтропения, тромбоцитопения, жировая дистрофия печени, нарушение толерантности к глюкозе, гипокоагуляция), отрицательно влияет на белковый и минеральный обмен, остеогенез. Все эти факторы влияют как на процесс консолидации переломов, так и на заживление мягкотканых повреждений, полученных как в момент травмы, так и в ходе выполнения оперативных вмешательств. Включение витаминов, фармаконутриентов глутамина и омега-3 жирных кислот, минеральных веществ в программу нутритивной терапии, повышения норм энтерального питания на этапах интенсивной терапии при травме способствует снижению активности системной воспалительной реакции, сопровождается достоверным улучшением показателей белкового и минерального обмена у ВИЧ-инфицированных пациентов.

Таким образом, процесс заживления послеоперационных ран у ВИЧ-инфицированных пациентов с переломами длинных костей конечностей отличается повышенным риском развития не инфекционных осложнений. Причиной тому служат комплексное негативное воздействие вируса иммунодефицита человека на организм пациентов и побочные эффекты препаратов в составе антиретровирусной терапии. Для предот-

вращения развития и прогрессирования данных осложнений необходимо заранее, на этапе предоперационной подготовки, включение в схему лечения специального питания, а при первых признаках развития осложнений выполнение хирургической обработки раны, назначение или смена антибактериальной терапии.

Выводы

1. Сопутствующая ВИЧ-инфекция не должна являться определяющей при выборе тактики лечения у пациентов с переломами длинных костей конечностей.

2. ВИЧ-инфицированные пациенты подвержены большему риску развития осложнений со стороны послеоперационных ран.

3. При первых признаках развития местных послеоперационных осложнений необходима коррекция лечебной тактики: выполнение хирургической обработки раны, назначение или смена антибактериальной терапии.

4. У ВИЧ-инфицированных пострадавших необходимо включение в схему лечения специального питания.

Список литературы

1. Анкин Л.Н., Анкин Н.Л. Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения. М.: «Книга-Плюс», 2002.
2. Бельский И.Г., Кутянов Д.И., Спасивцев А.Ю. Структура переломов длинных костей конечностей у пострадавших, поступающих для хирургического лечения в горской многопрофильный стационар Вестник Санкт-Петербургского Университета. - март 2013. - с. 134.
3. Бояринцев В.В., Грицюк А.А., Середа А.П., Давыдов Д.В., Самойлов А.С., Марченко М.Г. Стимуляция остеогенеза при операциях на фоне постинфекционных дефектов кости в травматологии и ортопедии // Инфекции в хирургии. 2009. Т. 7. № 4. С. 52-54.
4. Грицюк А.А., Жидилиев А.В., Зудилин А.В., Сметанин С.М. Лечение последствий осколочного ранения локтевого сустава// Кафедра травматологии и ортопедии. 2013. № 3, с.11-14
5. Грицюк А.А., Нелин Н.И. Лечение комбинированных дефектов нижних конечностей после боевых травм// Травматология и ортопедия России. 2006. № 2 (40). С. 216.
6. Доклад ЮНЭЙДС о глобальной эпидемии СПИДА, 2012.
7. Корж Н.А., Дедух Н.В. Репаративная регенерация кости: современный взгляд на проблему. Стадии регенерации. Ортопедия, травматология и протезирование. 2006; 1: С.77-84.
8. Моськин В.Я., Фадеев Г.И. Осложнения при применении чрескостных компрессионно-дистракционных аппаратов.//Ортопедия, травматология и протезирование. Москва. - 1977. - с. 40.
9. Национальный доклад Российской Федерации о ходе выполнения Декларации о приверженности делу борьбы с ВИЧ/СПИДом принятой в ходе 26-й специальной сессии Генеральной Ассамблеи ООН, июнь 2001 г., 2013.
10. Петров Н.В., Бровкин С.В., Таджиев Д.Д. Лечение инфицированных переломов и ложных суставов костей голени // Кафедра травматологии и ортопедии. 2014. № 4(12), с.14.
11. Сабгайда Т.П., Меркулов С.Е., Лопиков К.В., Айропетян С.М. Социально-гигиенические характеристики московских жителей трудоспособного возраста, погибших от травм // Социальные аспекты здоровья населения. Информационно-аналитический вестник. - 2008. - № 1 (5).
12. Середа А.П., Грицюк А.А., Зеленьяк К.Б., Серебряков А.Б. Факторы риска инфекционных осложнений после эндопротезирования коленного сустава// Инфекции в хирургии. 2010. Т. 8. № 4. С. 67-76.
13. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы - Практическое пособие, 2006г. С.16-17.
14. 1993 revised classification system for HIV infection and expanded surveillance case definition for AIDS among adolescents and adults. MMWR Recomm Rep. 1992; 41: 1-19.
15. Abalo A, Patassi A, James Y.E, Walla A, Sangare A, Dossim A. Risk factors for surgical wound infection in HIV-positive patients undergoing surgery for orthopaedic trauma. J Orthop Surg. 2010; 18: 224-227.
16. Arastéh K.N, Cordes C, Ewers M, Simon V, Dietz E, Futh U.M. HIV-related nontuberculous mycobacterial infection: incidence, survival analysis and associated risk factors. Eur J Med Res. 2000; 5: 424-430.
17. Bates J, Mkandawire N, Harrison W.J. The incidence and consequences of early wound infection after internal fixation for trauma in HIV-positive patients. J Bone Joint Surg Br. 2012; 94: 1265-1270.
18. Greenberg J.A, Lennox J.L, Martin G.S. Outcomes for critically ill patients with HIV and severe sepsis in the era of highly active antiretroviral therapy. J Crit. Care. 2012; 27: 51-57.
19. Guild G.N, Moore T.J, Barnes W, Hermann C. CD4 count is associated with postoperative infection in patients with orthopaedic trauma who are HIV positive. Clin Orthop Relat Res. 2012; 470: 1507-1512.
20. Harrison W.J, Lewis C.P, Lavy C.B. Wound healing after implant surgery in HIV-positive patients. J Bone Joint Surg Br. 2002; 84: 802-806.
21. Henriksen N.A, Meyhoff C.S, Wetterslev J, Wille-Jorgensen P, Rasmussen L.S, Jorgensen LN; PROXI Trial Group. Clinical relevance of surgical site infection as defined by the criteria of the Centers for Disease Control and Prevention. J Hosp. Infect. 2010; 75: 173-177.
22. Horberg M.A, Hurley L.B, Klein D.B, Follansbee S.E, Quesenberry C, Flamm J.A. Surgical outcomes in human immunodeficiency virus-infected patients in the era of highly active antiretroviral therapy. Arch Surg. 2006; 141: 1238-1245.
23. Mangram A.J, Horan T.C, Pearson M.L, Silver LC, Jarvis W.R. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp. Epidemiol. 1999; 20: 250-278
24. Namba R.S, Inacio M.C, Paxton E.W. Risk factors associated with deep surgical site infections after primary total knee arthroplasty: an analysis of 56, 216 knees. J Bone Joint Surg Am. 2013; 95: 775-782.
25. National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. The Background of HIV/AIDS Prevention and Control.

26. **O'Brien ED, Denton J.R.** Open tibial fracture infections in asymptomatic HIV antibody-positive patients. *Orthop Rev.* 1994; 23: 662-664.
27. **Parvizi J, Sullivan T.A, Pagnano M.W, Trousdale R.T, Bolander M.E.** Total joint arthroplasty in human immunodeficiency virus-positive patients: an alarming rate of early failure. *J Arthroplasty.* 2003; 18: 259-264.
28. **Palella F.J, Delaney K.M, Moorman A.C, Loveless M.O, Fuhrer J, Satten GA, et al.** Declining morbidity and mortality among patients with advanced human immunodeficiency virus infection. HIV Outpatient Study Investigators. *N Engl J Med.* 1998; 338: 853-860.
29. **Santos A.C, Almeida A.M.** Nutritional status and CD4 cell counts in patients with HIV/AIDS receiving antiretroviral therapy. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2013; 46: 698-703.
30. **UNAIDS.** Protect the most vulnerable to build healthy societies free from HIV. 2014.
31. **Weinstein M.A, Eismont F.J.** Infections of the spine in patients with human immunodeficiency virus. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87: 604-609.
32. **Xin Li, Qiang Z, Changsong Zhao and Rugang Zhao.** Wound Complications in HIV-Positive Male Patients with Fractures after Operation, 2014; 31: 87-103.

WOUND COMPLICATIONS IN HIV-POSITIVE PATIENTS WITH FRACTURES AFTER OPERATION

N. G. DORONIN, N. I. NELIN, S. N. KHOROSHKOV

Inozemtsev Municipal Clinical Hospital, Moscow

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow

In this study wound healing in human immunodeficiency virus (HIV)-positive patients with long bone diaphysis fractures is evaluated and made a comparison with HIV-negative patients. Our conclusion is that HIV-positive patients with long bone diaphysis fractures exhibited a higher incidence of wound complications compared to HIV-negative patients. However, in all cases satisfactory outcomes received through correct management. Prompt interventions such as debridement, antibiotic and nutritional support, should be used to minimize wound complications once any problem was recognized.

Key words: wound complication; surgical site infection; HIV; AIDS; fracture.

616.72.2: 616-089

ДВУХЭТАПНОЕ РЕВИЗИОННОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ПРИ ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

С. П. ШПИНЯК, А. П. БАРАБАШ, М. В. ГИРКАЛО

ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Саратов

Информация об авторах:

С.П. Шпinyaк – к.м.н., младший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России, Россия, г.Саратов, ул. Чернышевского д. 148, инд. 410002, тел. 8-919-821-96-66; e-mail: sergos83@rambler.ru

А.П. Барабаш – д.м.н., профессор, Заслуженный деятель науки и техники РФ, Лауреат государственной премии РФ, академик ММТА, руководитель отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России; Россия, г.Саратов, Чернышевского д. 148, инд. 410002, тел. 8(8452)393-068; e-mail: yubarabash@yandex.ru;

М.В. Гиркало – к.м.н., старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России, Россия, г.Саратов, ул. Чернышевского д. 148, инд. 410002, тел. 8(8452)393-068; e-mail: girkalo@mail.ru.

Одним из вариантов хирургического лечения пациентов с инфекционными осложнениями тотального эндопротезирования (ТЭП) коленного сустава являются двухэтапные ревизионные вмешательства с имплантацией спейсеров различных конструкций и длительной антимикробной химиотерапией в послеоперационном периоде. Этот метод доказал свою эффективность и приобретает все большее распространение в учреждениях здравоохранения России.

Ключевые слова: эндопротез, коленный сустав, инфекция, спейсер.

Введение

В лечении пациентов с перипротезной инфекцией коленного сустава применяется комплексный подход, направленный на купирование воспалительного процесса, сохранение анатомо-функциональных свойств сустава и восстановление опороспособности конечности в короткие сроки. Более всего вышеуказанным условиям соответствуют операции двухэтапного ревизионного эндопротезирования с применением артикулирующих спейсеров, импрегнированных антимикробными химиопрепаратами [1; 2]. Это относительно новый метод хирургической реабилитации пациентов с рассматриваемой патологией. Первое упоминание об использовании спейсеров на основе «костного цемента», импрегнированных антибиотиками, для лечения глубокой перипротезной инфекции, датируется 1988-89 годами [3; 4], а первый промышленный артикулирующий спейсер был представлен в 1992 году – система для коленного сустава PROSTALAC® - Prosthesis with Antibiotic-Loaded Acrylic Cement (DePuy, США) [5; 6]. Отечественные разработки не имеют промышленного внедрения, их применение носит локальный характер и зависит от обеспечения лечебных учреждений, квалификации и, часто, энтузиазма оперирующих хирургов. [7; 8; 9]. Несмотря на указанные недостатки, выполнение данного вида оперативных вмешательств отечественными специалистами получает все большее «центробежное» распространение, как территориально, так и по уровню лечебных учреждений. Наблюдается «выход» первого этапа метода (имплантация спейсера) из крупных специализированных федеральных центров в больницы областного и городского звена,

что окажет значительное влияние на качество и, что наиболее важно, сроки оказания медицинской помощи пациентам с перипротезной инфекцией.

Цель исследования

Проанализировать результаты двухэтапного хирургического лечения пациентов с инфекционными осложнениями тотального эндопротезирования коленного сустава, проходивших лечение в отделении гнойной хирургии ФГБУ «СарНИИТО».

Материалы и методы

С 2011 по 2016 гг под наблюдением находился 131 пациент с перипротезной инфекцией коленного сустава (40 мужчин и 91 женщина – 30,5%/69,5%), которым проводилось или проводится лечение по методике двухэтапного рТЭП с длинным межоперационным интервалом. Средний возраст 62±10 лет. Сроки наблюдения – от 2 месяцев до 5 лет.

По срокам возникновения осложнений пациенты распределились следующим образом: до 3 месяцев – 40 больных (30,5%); 3-12 месяцев – 41 пациент (31,3%); позже 12 месяцев – 50 человек (38,2%). Важное значение в группе пациентов с осложнениями, возникшими в раннем послеоперационном периоде (n=40), имел срок обращения за специализированной медицинской помощью. Подавляющее большинство – 36 человек (90%), поступили в отделение гнойной хирургии СарНИИТО позже 3 месяцев после развития осложнений (средний срок – 7 месяцев).

У всех больных наблюдалась глубокая перипротезная инфекция. Свищевая форма выявлена в 114 случаях (87%). Неста-

бильность компонентов при первичном обращении диагностирована у 112 больных (85,5%).

Диагностический алгоритм при первичном обращении пациентов включал в себя определение характеристик инфекционного процесса с обязательным использованием клинических, лабораторных и инструментальных методов. У всех пациентов были выявлены изменения крови (лейкоцитарный сдвиг влево, увеличение скорости оседания эритроцитов и уровня С-реактивного белка), характерные для воспалительного процесса.

Выполнялся микробиологический анализ отделяемого свища, раны или, при их отсутствии, пунктата из сустава с идентификацией возбудителя и определением его чувствительности к антимикробным химиопрепаратам. В полученных образцах преобладали (68%) метициллин-резистентные штаммы золотистого стафилококка (MRSA).

Лучевая диагностика включала рентгенографию в стандартных проекциях и, при необходимости, проведение нагрузочных проб. Пациентам со свищевым ходом выполнялось зондирование фистулы. В случае возникновения технических трудностей (извитой свищевой ход) с целью выявления распространенности гнойных затеков и связи их с компонентами имплантата проводили тугое заполнение свища контрастным веществом (Омнипак, Урографин).

Интраоперационно всем больным осуществляли взятие материала непосредственно из сустава для повторного микробиологического и гистологического исследований.

При госпитализации больных для второго этапа оперативного лечения диагностические мероприятия включали клинические (осмотр), лабораторные (определение лейкоцитоза, скорости оседания эритроцитов, С-реактивного белка, микробиологическое и цитологическое исследования пунктата коленного сустава) и лучевые методы исследования.

Результаты и их обсуждение

Выполнение первого этапа. Всем пациентам (n=131) выполнено реэндопротезирование спейсерами различных модификаций (артикулирующие, неартикулирующие, металл-цементные, цемент-цементные) с использованием цемента с антимикробным химиопрепаратом (гентамицин, ванкомицин).

Устанавливали спейсеры различных модификаций:

- 1) по составу – цемент-цементные, металл-цементные;
- 2) по функциональной нагрузке – артикулирующие.

Во время оперативных вмешательств на коленном суставе использовали тиббиальный компонент артикулирующего спейсера коленного сустава и форму для его интраоперационного изготовления (патент РФ на полезную модель RU 127619 U1 A61F2/38 от 10.05.13).

В случае наличия у пациента обширных дефектов суставных поверхностей костей, составляющих коленный сустав и невозможности имплантации металлического бедренного компонента, выполняли установку цемент-цементного спейсера.

Особенностями ведения пациентов в послеоперационном периоде являлись:

установка отточного дренажа без возможности последующего орошения полости сустава антисептиками;

сроки удаления дренажа определяли индивидуально в зависимости от количества отделяемого и составляли в среднем 3-6 суток;

курс внутривенной антимикробной химиотерапии у больных с выявленным метициллин-резистентным *St.aureus* в стационаре включал внутривенное введение ванкомицина и пероральный прием рифампицина. На амбулаторном этапе больным рекомендовали продолжить прием рифампицина в течение 1 месяца;

при выявлении других возбудителей внутривенную и пероральную терапию проводили в соответствии с результатами антибиотикограммы;

разработку движений в суставе разрешали осуществлять после удаления дренажа;

иммобилизация сустава тутором проводилась больным с цемент-цементными спейсерами только во время осуществления нагрузки на конечность для обеспечения стабильности сустава;

индивидуально (в зависимости от состояния костей и связочного аппарата сустава) разрешалось дозированное увеличение нагрузки с доведением до полной через 3 месяца после операции.

Рецидив воспаления был отмечен у 14 пациентов (10,7%), четверым из них выполнено артродезирование сустава аппаратами внешней фиксации. В десяти случаях повторно реимплантирован спейсер. Воспаление купировано у шести больных. Один пациент погиб в результате несчастного случая. Трое пациентов от предложенного артродезирования отказались, связь с ними потеряна.

Выполнение второго этапа. Не ранее чем через 3 месяца после установки спейсера 64 больным (48,8%) проведена имплантация ревизионного эндопротеза. За весь период наблюдения – от 4 месяцев до 4,5 лет, рецидив воспаления у этих пациентов выявлен в 4 случаях (6,2%), после чего им выполнено артродезирование коленного сустава.

Клинический пример (рис.1)

Пациентка Г., 76 лет, лечилась в отделении гнойной хирургии СарНИИТО в 2014-2015 гг. с диагнозом: Т. 84.5. Инфекция и воспалительная реакция, обусловленная эндопротезированием. Глубокая перипротезная инфекция правого коленного сустава (свищевая форма). Состояние после ТЭП правого коленного сустава (2009 год). Нестабильность эндопротеза.

При поступлении предъявляла жалобы на боль, отек, гиперемию свищ с гнойным отделяемым в области правого коленного сустава, повышение температуры до 37,5 С°, деформацию и нарушение опороспособности правой нижней конечности.

В июне 2013 года по поводу первичного гонартроза III степени выполнено ТЭП правого коленного сустава. Через 15 месяцев возникла боль в области сустава, отмечена деформация конечности. За медицинской помощью не обращалась. В сентябре 2014 года возникли признаки перипротезной инфекции.

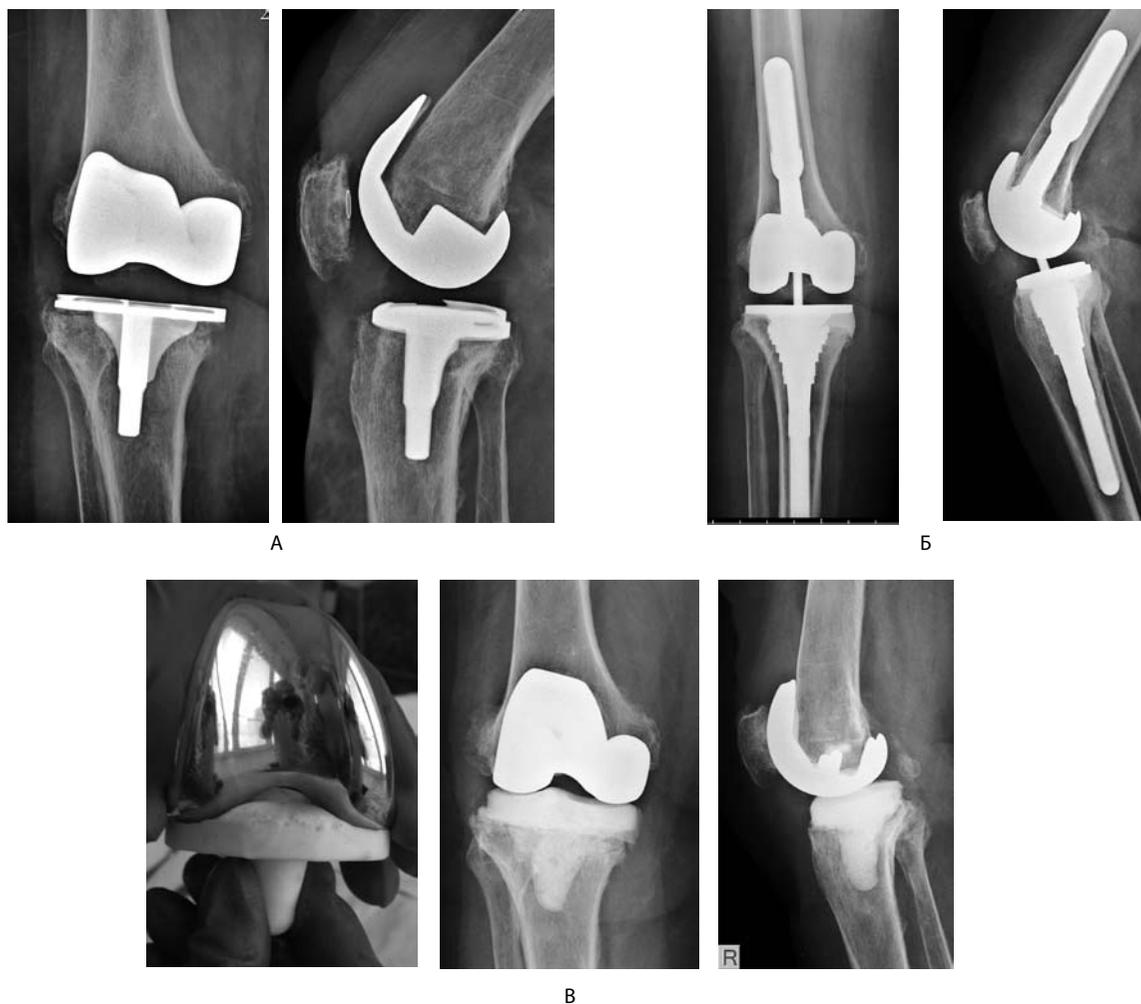


Рис.1 Клинический пример (больная Г.): А) рентгенограммы через 1,5 года после ТЭП коленного сустава; Б) установка спейсера и рентгенограммы коленного сустава; В) рентгенограмма после реТЭП через 6 месяцев

При осмотре: ходит с опорой на костыли без опоры на правую нижнюю конечность. Движения в правом коленном суставе ограничены болевым синдромом сгибание/разгибание - 60°/0°/5°. Ткани правого коленного сустава отечны +2,5 см, гиперемированы, определяется послеоперационный рубец по передней поверхности сустава 15 см, в нижней трети которого свищ 5x5 мм с обильным гнойным отделяемым. Пальпация коленного сустава болезненная. Иннервация и кровообращение в дистальных отделах конечности не нарушены. Рентгенологически диагностирована нестабильность компонентов эндопротеза. При микробиологическом исследовании выявлен метициллин-резистентный золотистый стафилококк.

В сентябре 2014 года выполнено удаление эндопротеза правого коленного сустава, реТЭП артикулирующим металлцементным спейсером. Пациентке разрешена дозированная нагрузка на конечность, разработка движений в суставе. Воспаление купировано. В марте 2015 года выполнено реэндопротезирование правого коленного сустава. Опороспособность конечности восстановлена. При осмотре через 9 месяцев: пациентка передвигается самостоятельно без дополнительной опоры. Рецидива воспаления за весь период наблюдения не было.

Заключение

Имплантация антимикробного спейсера позволила эффективно купировать воспаление в 89,3 % случаев, а также сохранить анатомо-функциональные взаимоотношения в оперированном суставе (во многих случаях обеспечить полную опороспособность конечности), а затем осуществить второй этап реэндопротезирования (n=64).

Использование системного подхода к обследованию пациентов с перипротезной инфекцией, планированию оперативного вмешательства и ведению больных в послеоперационном периоде в стационаре, а также обеспечение преемственности на амбулаторном этапе, обеспечило 93,8 % удовлетворительных результатов лечения при использовании рассматриваемой методики.

В случае рецидива инфекции возможно выполнение повторной установки спейсера или артродезирования сустава. При выборе объема вмешательства необходимо учитывать возраст и состояние здоровья пациента, сохранность анатомических структур сустава, характеристику инфекционного процесса. Предпочтение следует отдавать реимплантации.

Список литературы

1. Прохоренко В.М., Павлов В.В. Инфекционные осложнения при эндопротезировании тазобедренного сустава. Новосибирск: Наука, 2010. 179 с.
2. Куропаткин Г.В., Ахтямов И.Ф. Костный цемент в травматологии и ортопедии: 2-е изд. доп. и перераб. Казань: Издательство «ТаГраф», 2014. 188 с.: илл.
3. Wilde A.H., Ruth J.T. Two-stage reimplantation in infected total knee arthroplasty // Clin. Orthop. Relat. Res. 1988. Vol. (236). P.23-35.
4. Booth R.E.Jr., Lotke P.A. The results of spacer block technique in revision of infected total knee arthroplasty // Clin. Orthop. Relat. Res. 1989. Vol. 248. P.57-60.
5. Duncan C.P., Beauchamp C.P., Masri B. The antibiotic loaded joint replacement system: A novel approach to the management of the infected knee replacement. J. Bone Joint Surg. (Br). (suppl III). 1992. Vol. 74. P.296.
6. The PROSTALAC functional spacer in two-stage revision for infected knee replacements / Haddad F.S., Masri B.A., Campbell D. [et all.] // J. Bone Joint Surg. (Br). 2000. Vol.82. P.807-812.
7. Резник Л.Б., Дзюба Г.Г., Зинкин И.А. Артикулирующий спейсер коленного сустава / Патент РФ №88532. 2009. Бюл. №32.
8. Тиббиальный компонент артикулирующего спейсера коленного сустава и форма для его интраоперационного изготовления / Гиркало М.В., Норкин И.А., Клочков М.А., Шпиняк С.П., Помошников С.Н. // Патент РФ №127619. 2013. Бюл. №13.
9. Спейсер коленного сустава / Ахтямов И.Ф., Кудрявцев А.И., Гильмутдинов И.Ш., Загидуллин М.В. // Патент РФ №136702. 2014. Бюл. №2.

TWO-STAGE REVISIONARY ENDOPROSTHESIS IN PERIPROSTHETIC INFECTION OF A KNEE JOINT

S. P. SHPINYAK, A. P., BARABASH, M. V. GIRKALO

Federal Government-Financed Institution «Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopaedics» of Ministry of Public Health of the Russian Federation (FGBU «SarNIITO» of Minzdrava of Russia)

Information about authors:

S.P. Shpinyak – Candidate of Medical Science, Junior Research Assistant of Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopaedics of Federal Government-Financed Institution “Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopaedics” of Ministry of Public Health of the Russian Federation (FGBU «SarNIITO» of Minzdrava of Russia), Russia, Saratov, Chernyshevskogo St., 148, Office Ph.: (845-2) 393-067, Mobile Ph:8-919-821-96-66; e-mail: sergos83@rambler.ru;

A.P. Barabash – MD, Professor, Honoured Science and Technology Worker of the Russian Federation, Laureate of the Government Prize of the Russian Federation, Academician of International Medical and Technical Academy, Head of Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopaedics of Federal Government-Financed Institution “Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopaedics” of Ministry of Public Health of the Russian Federation (FGBU «SarNIITO» of Minzdrava of Russia); Russia, Saratov, Chernyshevskogo St., 148, Office Ph.: (845-2) 393-068, e-mail: yubarabash@yandex.ru;

M.V. Girkalo – Candidate of Medical Science, Senior Research Assistant of Department of Innovation Projects in Traumatology and Orthopaedics of Federal Government-Financed Institution “Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopaedics” of Ministry of Public Health of the Russian Federation (FGBU «SarNIITO» of Minzdrava of Russia); Russia, Saratov, Chernyshevskogo St., 148, Office Ph.: (845-2) 393-068, e-mail: girkalo@mail.ru .

One of the possible options of surgical treatment of patients with infectious complications of total knee replacement is to perform a two-stage revisionary surgical intervention with the implantation of spacers of different form and long-term antimicrobial chemotherapy in the postsurgical period. This method has been proved effective and is now becoming widely accepted in Russian health care institutions.

Key words: endopsthesis, knee joint, infection, spacer.