

ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ РОССИИ

TRAVMATOLOGIA I ORTOPEDIA ROSSII

Учредитель

Федеральное государственное учреждение
«Российский ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Минздравсоцразвития России

Главный редактор

Р.М. Тихилов



2 (60) – 2011

Травматология и ортопедия России

Главный редактор
д.м.н. профессор Тихилов Р.М.

Editor-in-Chief
M.D. professor Tikhilov R.M.

Редакционная коллегия

д.м.н. **Башуров З.К.** (зам. главного редактора)
Колесникова И.В. (ответственный секретарь)

д.м.н. профессор **Афиногенов Г.Е.**
д.м.н. профессор **Баиндурашвили А.Г.**
д.м.н. **Воронцова Т.Н.**
д.м.н. профессор **Жабин Г.И.**
д.м.н. профессор **Кочиш А.Ю.**
д.м.н. профессор **Кузнецов И.А.**
д.м.н. профессор **Линник С.А.**
д.м.н. профессор **Машков В.М.**
д.м.н. **Мироненко А.Н.**
д.м.н. профессор **Неверов В.А.**
д.м.н. **Ненашев Д.В.**
д.м.н. профессор **Плоткин Г.Л.**
д.м.н. **Родоманова Л.А.**
д.м.н. профессор **Соломин Л.Н.**
д.м.н. профессор **Усиков В.Д.**
д.м.н. профессор **Шапиро К.И.**
д.м.н. профессор **Шаповалов В.М.**
д.м.н. профессор **Шведовченко И.В.**

Редакционный совет

д.м.н. профессор **Агаджанян В.В.** (*Ленинск-Кузнецкий*)
д.м.н. профессор **Гафаров Г.З.** (*Казань*)
д.м.н. **Губин А.В.** (*Курган*)
д.м.н. профессор **Зоря В.И.** (*Москва*)
к.м.н. **Карякин Н.Н.** (*Н. Новгород*)
д.м.н. профессор **Ключевский В.В.** (*Ярославль*)
академик РАМН, д.м.н. профессор **Котельников Г.П.**
(*Самара*)
д.м.н. профессор **Магдиев Д.А.** (*Москва*)
академик РАН и РАМН, д.м.н. профессор **Миронов С.П.**
(*Москва*)
д.м.н. профессор **Норкин И.А.** (*Саратов*)
д.м.н. профессор **Садовой М.А.** (*Новосибирск*)
член-кор. РАМН, д.м.н. профессор **Шевцов В.И.** (*Курган*)
к.м.н. **Шлыков И.Л.** (*Екатеринбург*)

Editorial board

M.D. **Bashurov Z.K.** (deputy editor)
Kolesnikova I.V. (executive secretary)

M.D. professor **Afinogenov G.E.**
M.D. professor **Baindurashvili A.G.**
M.D. **Vorontsova T.N.**
M.D. professor **Zhabin G.I.**
M.D. professor **Kochish A.Yu.**
M.D. professor **Kuznetsov I.A.**
M.D. professor **Linnik S.A.**
M.D. professor **Mashkov V.M.**
M.D. **Mironenko A.N.**
M.D. professor **Neverov V.A.**
M.D. **Nenashev D.V.**
M.D. professor **Plotkin G.L.**
M.D. **Rodomanova L.A.**
M.D. professor **Solomin L.N.**
M.D. professor **Usikov V.D.**
M.D. professor **Shapiro K.I.**
M.D. professor **Shapovalov V.M.**
M.D. professor **Shvedovchenko I.V.**

Editorial council

M.D. professor **Agadzhanian V.V.** (*Leninsk-Kuznetsky*)
M.D. professor **Gafarov G.Z.** (*Kazan*)
M.D. **Gubin A.V.** (*Kurgan*)
M.D. professor **Zorya V.I.** (*Moscow*)
C.M.S. **Karyakin N.N.** (*N. Novgorod*)
M.D. professor **Klyuchevsky V.V.** (*Yaroslavl*)
member of the Russian Academy of Medical Sciences
M.D. professor **Kotelnikov G.P.** (*Samara*)
member of the Russian Academy of Medical Sciences
M.D. professor **Magdiev D.A.** (*Moscow*)
member of the Russian Academy of Sciences and Russian
Academy of Medical Sciences M.D. professor **Mironov S.P.**
(*Moscow*)
M.D. professor **Norkin I.A.** (*Saratov*)
M.D. professor **Sadovoy M.A.** (*Novosibirsk*)
corresponding member of the Russian Academy of Medical
Sciences M.D. professor **Shevtsov V.I.** (*Kurgan*)
C.M.S. **Shlykov I.L.** (*Ekaterinburg*)

Журнал включен в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, а также в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ. Сведения о нем ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrichs Periodicals Directory»

Редакторы: **Колесникова И.В., Зайцева А.С.**
Технический редактор **Букреева И.Н.**

Данный номер журнала вышел при поддержке МАЗУРА Александра Глебовича

Журнал «Травматология и ортопедия России» основан в 1993 году
Зарегистрирован Государственным комитетом по печати. Свидетельство о регистрации средства
массовой информации № 0110540 от 12.04.93. Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании,
допускается с письменного разрешения редакции. Ссылка на журнал «Травматология и ортопедия России» обязательна.
Адрес редакции: 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, дом 8, тел.: 670-86-84
E-mail: journal@rniito.org

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Тихилов Р.М., Доколин С.Ю., Кузнецов И.А., Трачук А.П., Зайцев Р.В., Заболотский Д.В., Артюх В.А., Базаров И.С., Трухин К.С.**
Возможности артроскопии в лечении повреждений вращающей манжеты плеча.....7
- Куляба Т.А., Корнилов Н.Н., Селин А.В., Засульский Ф.Ю., Разорёнов В.Л., Кройтору И.И., Петухов А.И., Каземирский А.В., Игнатенко В.Л., Сараев А.В.**
Хирургические доступы при ревизионном эндопротезировании коленного сустава..... 16
- Тихилов Р.М., Сементковский А.В., Сивков В.С., Гончаров М.Ю., Малыгин Р.В.**
Применение бесцементных бедренных компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава..... 22
- Ударцев Е.Ю.**
Синдромно-патогенетический подход к медицинской реабилитации больных после тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов..... 30
- Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Чиладзе И.Т., Плиев Д.Г., Шорустамов М.Т., Артюх В.А., Амбросенков А.В., Близнюков В.В., Мясоедов А.А.**
Выбор способа имплантации вертлужного компонента на основе рабочей классификации последствий переломов вертлужной впадины 37
- Слободской А.Б., Лежнев А.Г., Бадак И.С., Воронин И.В., Дунаев А.Г., Быстрыakov П.А.**
Среднесрочные результаты первичного эндопротезирования тазобедренного сустава имплантатами фирмы «Zimmer» цементной и бесцементной фиксации 44
- Кочиш А.Ю., Мироненко А.Н., Ласунский С.А., Стафеев Д.В.**
Возможности фармакологической коррекции постменопаузального остеопороза у пациенток с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости 50
- Башкина А.С., Широкова Л.Ю., Князева Т.С., Паруля О.М., Абросимова Е.Б., Носков С.М.**
Применение обогащенной тромбоцитами плазмы в купировании болевого синдрома большого вертела 57
- Соломин Л.Н., Кулеш П.Н.**
Анализ показателей референтных линий и углов при изменении формы ног с использованием чрескостного остеосинтеза (предварительное сообщение)..... 62
- Тамоев С.К., Загородный Н.В., Протско В.Г., Султанов Э.М., Хамок З.Х., Бутаев Б.Г.**
Современные методы хирургической коррекции плосковальгусной деформации стоп у пациентов с добавочной *os tibiale externum* 70
- Крутько А.В., Кудратов А.Н., Евсюков А.В.**
Дископункционное лечение рефлекторно-болевого синдрома шейного остеохондроза методами коблации и химической денервации межпозвоночных дисков 76
- Шведовченко И.В., Шайдаев Э.З., Кольцов А.А.**
Клинико-рентгенологическая характеристика инвалидов с врожденной сгибательной контрактурой локтевого сустава в сочетании с продольной эктромелией 82

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

- Tikhilov R.M., Dokolin S.Yu., Kuznetsov I.A., Trachuk A.P., Zaitsev R.V., Zabolotsky D.V., Artyukh V.A., Bazarov I.S., Trukhin K.S.**
Arthroscopy possibilities in treatment of injuries of the shoulder rotator cuff 7
- Kulyaba T.A., Kornilov N.N., Selin A.V., Zaslusky Ph.Yu., Razorenov V.L., Kroitoru I.I., Petukhov A.I., Kazemirsky A.V., Ignatenko V.L., Saraev A.V.**
Surgical approaches during knee revision arthroplasty 16
- Tikhilov R.M., Sementkovsky A.V., Sivkov V.S., Goncharov M.Yu., Malygin R.V.**
Revision hip arthroplasty using cementless femoral components..... 22
- Udartsev Ye.Yu.**
Syndrome-pathogenetic approach to medical rehabilitation of patients after the total hip and knee replacement..... 30
- Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I., Chiladze I.T., Pliev D.G., Shorustamov M.T., Artyukh V.A., Ambrosenkov A.V., Bliznyukov V.V., Myasoedov A.A.**
Choice of surgical approach for acetabular component's implantation using current classification for arthritis following acetabular fracture 37
- Slobodskoy A.B., Lezhnev A.G., Badak I.S., Voronin I.V., Dunaev A.G., Bystryakov P.A.**
Medium-term results of primary hip joint replacement with Zimmer implants, providing cement-retained restoration and cement-free restoration 44
- Kochish A.Yu., Mironenko A.N., Lasunsky S.A., Stafeev D.V.**
Possibility of pharmacological correction of postmenopausal osteoporosis in patients with extraarticular fractures of the proximal femur..... 50
- Bashkina A.S., Shirokova L.Yu., Knyazeva T.S., Parulya O.M., Abrosimova E.B., Noskov S.M.**
Application of platelet-rich plasma in reduction of greater trochanteric pain syndrome..... 57
- Solomin L.N., Kulesh P.N.**
Analysis of indexes of the reference lines and angles in changing the legs form using external osteosynthesis (preliminary report)..... 62
- Tamoyev S.K., Zagorodny N.V., Protsko V.G., Sultanov E.M., Khamokov Z.Kh., Butayev B.G.**
Modern methods of surgical correction *pes planovalgus* with *os tibiale externum*..... 70
- Krutko A.V., Kudratov A.N., Evsukov A.V.**
Disc puncture for reflex pain syndrome of cervical osteochondrosis using coblation and chemical denervation of the intervertebral disc 76
- Shvedovchenko I.V., Shaidaev E.Z., Koltsov A.A.**
Clinical and roentgenological feature of disabled children with congenital elbow flexion contractures in conjunction with a longitudinal ectromelia..... 82

Залетина А.В.

Клинико-рентгенологическая характеристика врожденной конкресценции пястных костей..... 87

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Аврунин А.С., Тихилов Р.М., Паршин Л.К., Мельников Б.Е.

Иерархическая организация скелета – фактор, регламентирующий структуру усталостных повреждений. Часть III. Моделирование начального этапа развития усталостных повреждений..... 93

Федорова М.З., Надеждин С.В., Семихин А.С., Лазебная М.А., Храмов Г.В., Колобов Ю.Р., Громов А.В., Бартов М.С., Лунин В.Г., Карягина А.С., Гундеров Д.В.

Экспериментальная оценка композиционного материала на основе белково-минеральных компонентов и рекомбинантного костного морфогенетического белка-2 в качестве покрытия титановых имплантатов 101

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Долганова Т.И., Шабалин Д.А., Шихалева Н.Г.

Ультразвуковая доплерография пальцевых артерий при удлинении культей фаланг пальцев мини-фиксаторами 107

Щедренко В.В., Себедев К.И., Аникеев Н.В., Тюлькин О.Н., Каурова Т.А., Могучая О.В.

Изменения дугоотростчатых суставов при травме и дегенеративно-дистрофических заболеваниях поясничного отдела позвоночника 114

ОБМЕН ОПЫТОМ

Кузнецов И.А., Волоховский Н.Н., Рыбин А.В., Рябинин М.В., Шулепов Д.А.

Артроскопическая реконструкция задней крестообразной связки коленного сустава..... 118

Клычкова И.Ю.

Комплексное лечение детей старшей возрастной группы с врожденной косолапостью 125

Кенис В.М.

Тарзальные коалиции у детей: опыт диагностики и лечения.... 132

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

Линник С.А., Ранков М.М., Парфеев С.Г., Щеглов О.В., Бойченко А.В.

Пластина для хирургического лечения четырехфрагментарных переломов проксимального отдела плечевой кости 137

Говоров А.В., Голяна С.И., Кочиш А.Ю., Поздеев А.П., Чигвария Н.Г.

Способ замещения обширных дефектов лучевой кости у детей..... 141

СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

Родоманова Л.А., Кутянов Д.И., Воронкевич И.А., Афанасьев А.О.

Лечение больных с обширными костными дефектами области локтевого сустава: случай из практики и анализ современного состояния проблемы 147

Zaletina A.V.

Clinical and x-ray characteristic of congenital metacarpal synostosis..... 87

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL RESEARCHES

Avrunin A.S., Tikhilov R.M., Parshin L.K., Melnikov B.E.

Hierarchic skeletal organization – a factor regulating the structure of fatigue injuries. Part III. Modeling the initial stage of their development 93

Fedorova M.Z., Nadezhdin S.V., Semikhin A.S., Lazebnaya M.A., Khramov G.V., Kolobov Y.R., Gromov A.V., Bartov M.S., Lunin V.G., Karyagina A.S., Gunderov D.V.

Experimental estimation of composite material containing the protein-mineral components and recombinant bone morphogenetic protein-2 as a covering of titanium implants 101

METHODS OF EXAMINATIONS

Dolganova T.I., Shabalin D.A., Shikhaleva N.G.

Doppler sonography of digital arteries by lengthening of finger phalanges with minifixators 107

Shchedrenok V.V., Sebelev K.I., Anikeev N.V., Tyulkin O.N., Kaurova T.A., Moguchaya O.V.

Changes facets joints in trauma and degenerative diseases of the lumbar spine..... 114

EXPERIENCE EXCHANGE

Kuznetsov I.A., Volokhovskiy N.N., Rybin A.V., Ryabinin M.V., Shulepov D.A.

Arthroscopic reconstruction of the knee posterior cruciate ligament 118

Klychkova I.Yu.

Complex treatment of children of older age group with congenital clubfoot 125

Kenis V.M.

Tarsal coalitions in children: diagnostics and treatment..... 132

MODERN TECHNOLOGIES IN TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS

Linnik S.A., Rankov M.M., Parfeev S.G., Shcheglov O.V., Boychenko A.V.

Plate for surgical treatment four-fragmental fractures of the proximal humerus..... 137

Govorov A.V., Golyana S.I., Kochish A.Yu., Pozdeyev A.P., Chigvariya N.G.

A method for replacing extensive defects of the radius in children 141

CASE REPORT

Rodomanova L.A., Kutyanov D.I., Voronkevich I.A., Afanas'ev A.O.

Extensive bony defects of elbow: considerations on surgical strategy and clinical case report 147

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАВМАТОЛОГО-ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

Тихилов Р.М., Гончаров М.Ю., Дроздова П.В., Сивков В.С., Сементковский А.В., Малыгин Р.В.
Заполняемость регистра эндопротезирования тазобедренного сустава ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» 153

Гречухин И.В.
Комплексный клинико-статистический анализ травм опорно-двигательной системы 160

ОБЗОРЫ И РЕЦЕНЗИИ

Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А., Кутянов Д.И., Афанасьев А.О.
Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей (обзор литературы) 164

Баиндурашвили А.Г., Наумочкина Н.А., Овсянкин Н.А.
Родовые вялые параличи верхних конечностей у детей (обзор литературы) 171

Тюляев Н.В., Воронцова Т.Н., Соломин Л.Н., Скоморошко П.В.
История развития и современное состояние проблемы лечения травм конечностей методом чрескостного остеосинтеза (обзор литературы) 179

Матвеев Р.П., Петрушин А.Л.
Вопросы классификации и терминологии открытых повреждений кисти (обзор литературы) 191

Ротт А.Н., Курносенков В.В.
Хирургическое лечение спондилолизного спондилолистеза: история и современное состояние проблемы (обзор литературы) 199

ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

Башуров З.К.
Семья британских ортопедов 206

ЮБИЛЕИ

Анатолий Петрович Барабаш 212
Геннадий Евгеньевич Афиногенов 214

НЕКРОЛОГИ

Лимберг Алла Александровна 216

TRAUMA AND ORTHOPEDIC CARE

Tikhilov R.M., Goncharov M.Yu., Drozdova P.V., Sivkov V.S., Sementkovsky A.V., Malygin R.V.
Quality of hip register of the Russian research Institute of Traumatology and Orthopaedics named after R.R. Vreden 153

Grechukhin I.V.
Complex clinical-statistical analysis of the locomotor system traumas 160

ОБЗОРЫ И РЕЦЕНЗИИ

Tikhilov R.M., Kochish A.Yu., Rodomanova L.A., Kutyanov D.I., Afanas'ev A.O.
Possibilities of modern techniques of plastic and reconstructive surgery in the treatment of patients with major posttraumatic defects of extremities (review) 164

Baindurashvili A.G., Naumochkina N.A., Ovsyankin N.A.
Birth palsy of upper extremities in children (review) 171

Tyulyaev N.V., Vorontsova T.N., Solomin L.N., Skomoroshko P.V.
Development history and modern concern of problem of extremity injuries by external fixation (review) 179

Matveev R.P., Petrushin A.L.
Problems of classification and terminology of open hand injuries (review) 191

Rott A.N., Kurnosenkov V.V.
Surgical treatment of spondylolisis spondylolisthesis: history and current status of the problem (review) 199

HISTORY OF MEDICINE

Bashurov Z.K.
Family of the british orthopedists 206

JUBILEE

ANATOLY P. BARABASH 212
Gennady E. Afinogenov 214

OBITUARIES

LIMBERG ALLA A. 216

Уважаемые читатели!

Перед Вами юбилейный, шестидесятый выпуск журнала «Травматология и ортопедия России». Первый номер нашего журнала вышел в свет 18 лет назад, в 1993 году. За годы своего существования он приобрел популярность и стал востребованным среди травматологов-ортопедов – как научных сотрудников, так и практикующих врачей. На страницах нашего издания мы стремимся познакомить читателей с новыми направлениями и разработками в травматологии и ортопедии, предоставляем нашим авторам возможность обменяться полезным практическим опытом, узнать новое об истории нашей специальности, публикуем обзоры литературы по актуальным проблемам травматологии, ортопедии и смежных специальностей.

С каждым годом расширяется география публикаций: с нами сотрудничают авторы более чем из 40 городов Российской Федерации – от Калининграда до Владивостока, от Мурманска до Махачкалы, а также из Ближнего и Дальнего Зарубежья. Обязательное рецензирование рукописей высококвалифицированными специалистами позволяет поддерживать высокий уровень публикаций. С 2001 года журнал «Травматология и ортопедия России» входит в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук.

Наш журнал включен в реферативный журнал и базы данных ВИНТИ РАН, международную справочную систему по периодическим и продолжающимся изданиям “Ulrich's Periodicals Directory”, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), созданный Научной электронной библиотекой.

Мы благодарим наших постоянных читателей и подписчиков, для которых мы и работаем все эти годы. Желаем нашим авторам новых мыслей и идей, ждем новых интересных работ!

Редколлегия журнала

ВОЗМОЖНОСТИ АРТРОСКОПИИ В ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВРАЩАЮЩЕЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Р.М. Тихилов¹, С.Ю. Доколин², И.А. Кузнецов¹, А.П. Трачук¹, Р.В. Зайцев²,
Д.В. Заболотский⁴, В.А. Артюх³, И.С. Базаров³, К.С. Трухин²

¹ ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии
им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

² СПКК ФГУ «Национальный медико-хирургический центр
им. Н.И. Пирогова» Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. Ю.Н. Федоров

³ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова

⁴ ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная педиатрическая академия»,
ректор – д.м.н. профессор В.В. Леванович
Санкт-Петербург

Проведен анализ результатов артроскопического лечения 58 пациентов с различными вариантами повреждения вращающей манжеты плеча. Срок наблюдения составил от 4 месяцев до 3 лет (в среднем $18 \pm 5,2$ месяцев) после операции. Даны количественные МРТ характеристики, позволяющие определять прогностически неблагоприятные варианты повреждений вращающей манжеты, и рассмотрены хирургические способы выхода из таких ситуаций, включая частичное восстановление структур вращающей манжеты артроскопическим способом и реверсивное эндопротезирование плечевого сустава.

Ключевые слова: вращающая манжета плеча, травма, артроскопическое лечение.

ARTHROSCOPY POSSIBILITIES IN TREATMENT OF INJURIES OF THE SHOULDER ROTATOR CUFF

R.M. Tikhilov, S.Yu. Dokolin, I.A. Kuznetsov, A.P. Trachuk, R.V. Zaitsev,
D.V. Zabolotsky, V.A. Artyukh, I.S. Bazarov, K.S. Trukhin

The authors analyzed the results of arthroscopic treatment 58 patients with various injuries of rotator cuff. Follow-up was from 4 months to 3 years (average $18 \pm 5,2$ months) after surgery. The quantitative MRI characteristics allowing to define prognostically unfavorable variants of rotator cuff surgery are presented. The authors considered the ways out of such situations including the partial restoration of the rotator cuff structures by arthroscopic method and reverse shoulder arthroplasty.

Key words: shoulder rotator cuff, injury, arthroscopic treatment.

Введение

Хроническая боль, нарушение функции в плечевом суставе, связанные с повреждением вращающей манжеты, – самый частый повод обращения за медицинской помощью среди пациентов старше 40 лет [1, 3–5]. Существующий на сегодняшний день термин «плечелопаточный периаартроз» не в полной мере отражает морфологическую суть этой проблемы и дает стойкую установку врачу поликлинического приема на проведение консервативного лечения, включающего назначение нестероидных противовоспалительных препаратов и выполнение около-суставных блокад с применением гормонов [4, 5]. Медикаментозное устранение асептического воспаления в области поврежденных тканей вращающей манжеты, подакромиальной синовиальной сумки имеет лишь кратковременный положительный эффект [1, 13].

Длительное применение гормональных препаратов в таких ситуациях может вести к развитию артропатии – жировой дистрофии окружающих плечевой сустав мягкотканых структур и необратимых изменений суставного хряща [3, 4, 6].

По данным многочисленных анатомических исследований, дегенеративные изменения (частичные или полнослойные разрывы) надостной мышцы на участке прикрепления ее к большому бугорку плечевой кости, имеющей серповидную форму, возникают почти у 100% пациентов в возрасте старше 60 лет [4, 12]. Дальнейшее распространение такого раз-

рыва за пределы физиологического утолщения («кабеля») серповидной зоны чаще происходит в результате любого, даже самого незначительного травмирующего воздействия и может вести к нарушению центрированного положения головки плечевой кости по отношению к суставной впадине лопатки, крайней степенью которого является верхний подвывих головки плеча [2, 4].

С развитием артроскопической диагностики представления о причинах возникновения болевого синдрома при повреждениях вращающей манжеты существенно расширились [2, 3, 4, 9]. Оправдано их разделение на механические и биологические. К механическим причинам болевого синдрома относят наличие полнослойного разрыва сухожильной ткани манжеты с образованием нестабильного «фло-тирующего» края, повреждение комплекса «сухожилие двуглавой мышцы плеча – суставная губа» (SLAP разрыв), механический конфликт элементов вращающей манжеты с акромионом, ключицей, клювовидно-акромиальной связкой, подакромиальный стеноз, связанный с крючковидной формой акромиона, высоким стоянием большого бугорка плечевой кости, наличием оссификатов акромиального конца ключицы; к биологическим – гипертрофический синовит подакромиальной сумки, тендинит длинной головки бицепса, наличие кальцификатов в сухожилиях вращающей манжеты [2, 4]. Выявление таких изменений определяет задачи хирургического лечения – удаление субстрата воспаления (резекция подакромиальной синовиальной сумки), изменение точки фиксации внутрисуставной части бицепса путем выполнения тенотомии и тенодеза к головке плеча, выполнение акромиопластики, резекции клювовидно-акромиальной и нижней акромиально-ключичной связок, акромиального конца ключицы, прочная фиксация поврежденного края вращающей манжеты с использованием техники одинарного или двойного шва на максимально большой площади костной массы плеча [2, 4, 5, 8].

Предложены разнообразные классификации многочисленных вариантов повреждений вращающей манжеты. Сегодня как аксиома приняты факт отсутствия двух анатомически идентичных повреждений ткани манжеты и утверждение о том, что процесс ее хирургического восстановления достаточно индивидуален, но имеет общие биомеханические принципы [8]. Адекватная дооперационная диагностика (проведение клинических тестов и МРТ плечевого сустава, исключение проблем шейного отдела позвоночника) дает возможность хирургу отнести тот или иной вариант разрыва вращающей манжеты к определенному биомеханическому типу и сделать

прогноз эффективности хирургической операции [2, 4, 6].

Правильное определение показаний и выполнение всех перечисленных элементов хирургического вмешательства артроскопическим способом гарантирует пациенту уменьшение выраженности болевого синдрома и улучшение функциональных возможностей сустава [4, 6]. К основным преимуществам артроскопической техники выполнения таких операций следует отнести отсутствие травматизации дельтовидной мышцы, возможность хорошей мобилизации поврежденных структур, выполнение операции под постоянным видеоконтролем с близким к десятикратному увеличением изображения предмета вмешательства [2–4, 6].

Значимым в прогностическом отношении неинвазивным исследованием в современном стационаре является МРТ плечевого сустава. На сегодняшний день в клинической практике ортопеда нет четких алгоритмов анализа томограмм, позволяющих уточнять количественные характеристики имеющегося повреждения, определяющие успех или неудачу артроскопического лечения и возможность планировать технику вмешательства (вариант шовной фиксации, количество имплантатов). Многообразие существующих классификаций повреждений вращающей манжеты и нередкая сложность их интерпретации на практике также осложняет задачу поиска оптимального выбора способа хирургической коррекции [2, 4, 6, 7, 9].

Цель исследования – изучить результаты дооперационной клинической и МРТ диагностики, артроскопического лечения и дать рекомендации по выбору способа хирургического вмешательства в зависимости от варианта разрыва вращающей манжеты плеча.

Материал и методы

Под наблюдением находилось 58 пациентов – 33 мужчины, 25 женщин в возрасте от 35 до 76 лет (в среднем $49 \pm 7,5$ лет) с различными повреждениями элементов вращающей манжеты плеча. Наличие адекватной травмы в анамнезе отмечали 17 (29,3%) пациентов. Среди видов спортивной деятельности преобладали контактные (борьба) и игровые (гандбол, волейбол) виды спорта, связанные с выполнением бросковых движений и положениями верхней конечности над головой. У большинства пациентов (41 (70,7%)) связь имеющихся проблем плечевого сустава с травмой либо не была выявлена, либо травмирующее воздействие было крайне незначительным (например, осевая нагрузка на конечность при выгуливании собаки на поводке, поднятии мебели). На этапе дооперационного

обследования все пациенты были консультированы неврологом для выявления сопутствующей патологии – дегенеративно-дистрофических изменений шейного отдела позвоночника. Наличие таких заболеваний являлось критерием исключения пациента из группы исследования.

Всем больным было проведено предоперационное обследование, включающее клиническое исследование (функция сустава и мышц плечевого пояса, проведение специальных тестов выявления признаков повреждений каждого элемента вращающей манжеты), рентгенографию в стандартных проекциях, стандартное МРТ исследование поврежденного сустава. Данные обследования позволили выявить объективные признаки повреждения вращающей манжеты, определить его локализацию и геометрический вариант разрыва, а также возможность осуществления артроскопического вмешательства (субакромиальной декомпрессии, шовной фиксации поврежденного края манжеты с использованием техники одинарного или двойного шва, тенотомии и тенодеза сухожилия длинной головки бицепса).

Отдаленные результаты лечения были отслежены у всех пациентов в сроки от 4 месяцев до 3 лет (в среднем $18 \pm 5,2$ месяцев) после операции. Оценку результатов проводили методами телефонного опроса (перечень вопросов был взят из шкалы UCLA и адаптирован к повседневной жизни наших пациентов), проведения клинического обследования в разные сроки после операции (исследования амплитуды движений оперированного сустава и проведения нагрузочных тестов на каждую структуру вращающей манжеты), выполнения рентгенологического обследования (МРТ в динамике). Стандартизованная шкала функционального состояния плечевого сустава UCLA (35 баллов) включает в себя оценку болевого синдрома (10 баллов), функции сустава (10 баллов), мышечной силы и самооценку функции сустава пациентом при трудовой деятельности и в быту (15 баллов). Отличный результат соответствовал 34–35 баллам, хороший – 28–33, удовлетворительный – 21–27, плохой – 0–20.

Результаты

После проведения МР-исследования всех пациентов мы разделили на четыре группы по типу повреждения вращающей манжеты в соответствии с классификацией S. Burkhart [2], основанной на геометрических принципах подразделения разрывов вращающей манжеты H.L. McLaughlin [11]. В каждой из этих четырех групп пострадавших была проведена оценка клинических и функциональных результатов артроскопического лечения.

Ключевыми показателями, определяющими тип повреждения вращающей манжеты являлись длина (L – расстояние между костной массой большого бугорка плечевой кости и поврежденным краем манжеты в косо-корональной проекции) и ширина (W – протяженность разрыва на сагиттальных сканах), локализация (вовлечение в разрыв надостной, подостной, подлопаточной, малой круглой мышц и сухожильной части бицепса), определение степени полноты разрыва (частичные или полнослойные), степень жирового перерождения мышечной части вращающей манжеты. На этапе дооперационного обследования все эти показатели оценивались на серии косо-корональных и сагиттальных МРТ в T2 режиме. Измерения проводились с использованием стандартного программного пакета прилагаемого к МР-исследованию. К первой группе относили пациентов с так называемыми «короткими и широкими» полнослойными разрывами или неполными разрывами надостной мышцы в зоне «серпа».

Клинический пример 1.

Пациент Н., 47 лет, обратился с жалобами на боль и нарушение функции в плечевом суставе. Дооперационная оценка стандартных косо-корональных и сагиттальных МРТ в T2 режиме позволила определить L и W (рис. 1).

После проведения диагностического этапа артроскопии был подтвержден такой вариант повреждения вращающей манжеты, интраоперационно определена возможность смещения ее свободного края без затруднений в направлении костной массы большого бугорка плечевой кости и выполнена рефиксация с применением техники одинарных швов и якорного фиксатора Helix (DePuy Mitek) с двумя нитями – вариант восстановления «край манжеты к костной массе плеча» (рис. 2).

Ко второму типу повреждений относили «длинные и узкие» разрывы, при которых длина L превышала ширину W, а ширина $W < 2$ см. Чаще такие повреждения имели L-образную форму, реже – U-образную.

Клинический пример 2.

Пациент О., 57 лет. Оперирован по поводу застарелой травмы вращающей манжеты правого плечевого сустава. На серии дооперационных МРТ выявлены признаки повреждения сухожилий надостной и подостной мышц (геометрический тип 2 – «длинный и узкий» разрыв) (рис. 3).

В ходе проведения артроскопии был подтвержден разрыв L-образной формы и определена возможность смещения свободного края поврежденной манжеты в переднезаднем направлении без трудностей и достаточно проблемное ее смещение кнаружи в направлении костной массы большого бугорка

плечевой кости. Выполнен шов поврежденной ткани манжеты «край в край» в сочетании с рефиксацией «край к кости» на участке повреждения, где удалось достигнуть смещения ткани манжеты в направлении большого бугорка плечевой кости (рис. 4).

К третьей группе мы относили варианты повреждения ткани манжеты, которые можно охарактеризовать как массивные и сократившиеся разрывы. МР критериями таких повреждений стали длина и ширина на соответствующих сканах более 2 см (длинные и широкие разрывы с вовлечением надостной, подостной, подлопаточной мышц).

Клинический пример 3.

Пациент Л., 62 лет, с повреждением ткани вращающей манжеты пятилетней давности. На этапе дооперационной МР-диагностики установлены характеристики повреждения – длинный и широкий разрыв (рис. 5).

После выполнения этапов артроскопической подакромиальной декомпрессии, максимально возможной мобилизации поврежденного края манжеты и тенотомии сухожилия бицепса с тенодезом к головке плеча была осуществлена рефиксация поврежденного края манжеты к головке плечевой кости (рис. 6).

Наличие при таком варианте повреждения данных за жировое перерождение мышечной ткани манжеты на 50% и более являлось основанием отнесения его к 4-му типу, имеющему самый неблагоприятный клинический прогноз. Так, пациенту с массивным сократившимся разрывом вращающей манжеты, осложненным жировым перерождением мышечной ткани на 75% и асептическим некрозом головки плечевой кости, было выполнено эндопротезирование плечевого сустава обратным протезом Delta X-tend (рис. 7).

У двух (3,4%) пациентов на этапе предоперационного планирования по МРТ были допущены ошибки в определении варианта геометрии повреждения, которые обнаружились при выполнении диагностического этапа артроскопии.

В результате опроса пациентов в разные сроки после выполнения операции было выяснено, что жалобы на боль или дискомфорт при физических нагрузках, снижение мышечной силы в оперированном суставе предъявляли 18 (31%) больных. Болевой синдром в покое (в ночное время) в позднем послеоперационном периоде не был отмечен и этот факт во многом определял удовлетворенность пациентов проведенной операцией в целом. При осмотре и клиническом обследовании отмечено ограничение активного отведения и наружной ротации от 10° до 20° по сравнению с неповрежденным суставом у 15 (25,8%) больных. Функция сустава в повседневной бытовой активности была улучшена по сравнению с дооперационными показателями у большинства пациентов (табл.).

Заключение

На этапе предоперационного планирования у пациентов с повреждением вращающей манжеты плеча целесообразны проведение измерений длины и ширины предполагаемого разрыва, оценка степени жирового перерождения мышечной части элементов вращающей манжеты на косо-корональных и сагиттальных МР-сканах в T2 режиме для определения варианта геометрии повреждения и прогноза хирургического лечения.

Таблица

Распределение пациентов на группы в зависимости от варианта повреждения вращающей манжеты и функциональный результат артроскопического лечения

Вариант повреждения	Результат			Средний балл по шкале UCLA (срок наблюдения 18±5,2 месяцев)
	Отличный и хороший	Удовлетворительный	Плохой	
1 тип «короткий и широкий разрыв» (n = 16)	12	4	–	29,8±3,3
2 тип «длинный и узкий L-, U-образный разрыв» (n = 25)	2	23	–	27,1±2,7
3 тип «длинный и широкий – массивный сократившийся разрыв» (n = 14)	–	11	3	24,1±2,7
4 тип «массивный сократившийся разрыв» + жировая дегенерация мышц > 50% n = 3	–	–	3	18,2±3,7

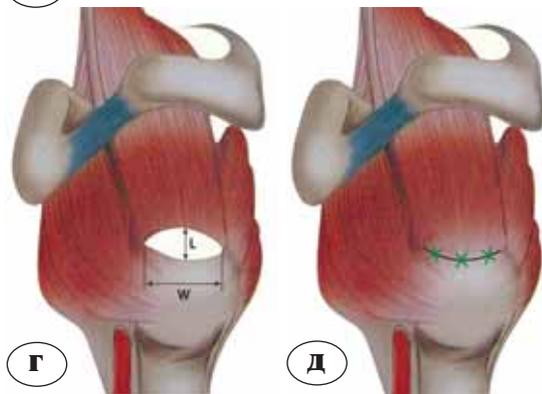
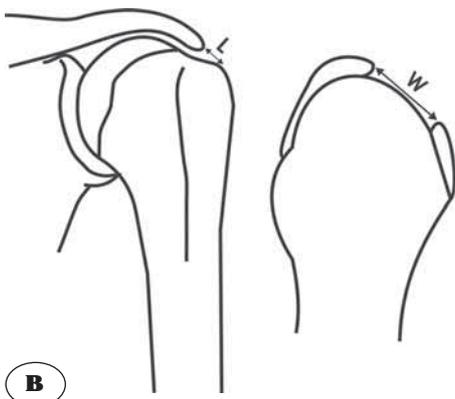


Рис. 1. Пациент Н., стандартное МРТ плечевого сустава, T2 режим: а – косо-корональный; б – сагитальный скан; в – скиаграмма МРТ-изображений $L < W < 2$ см; г – вид повреждения сверху до восстановления; д – вид после рефиксации.

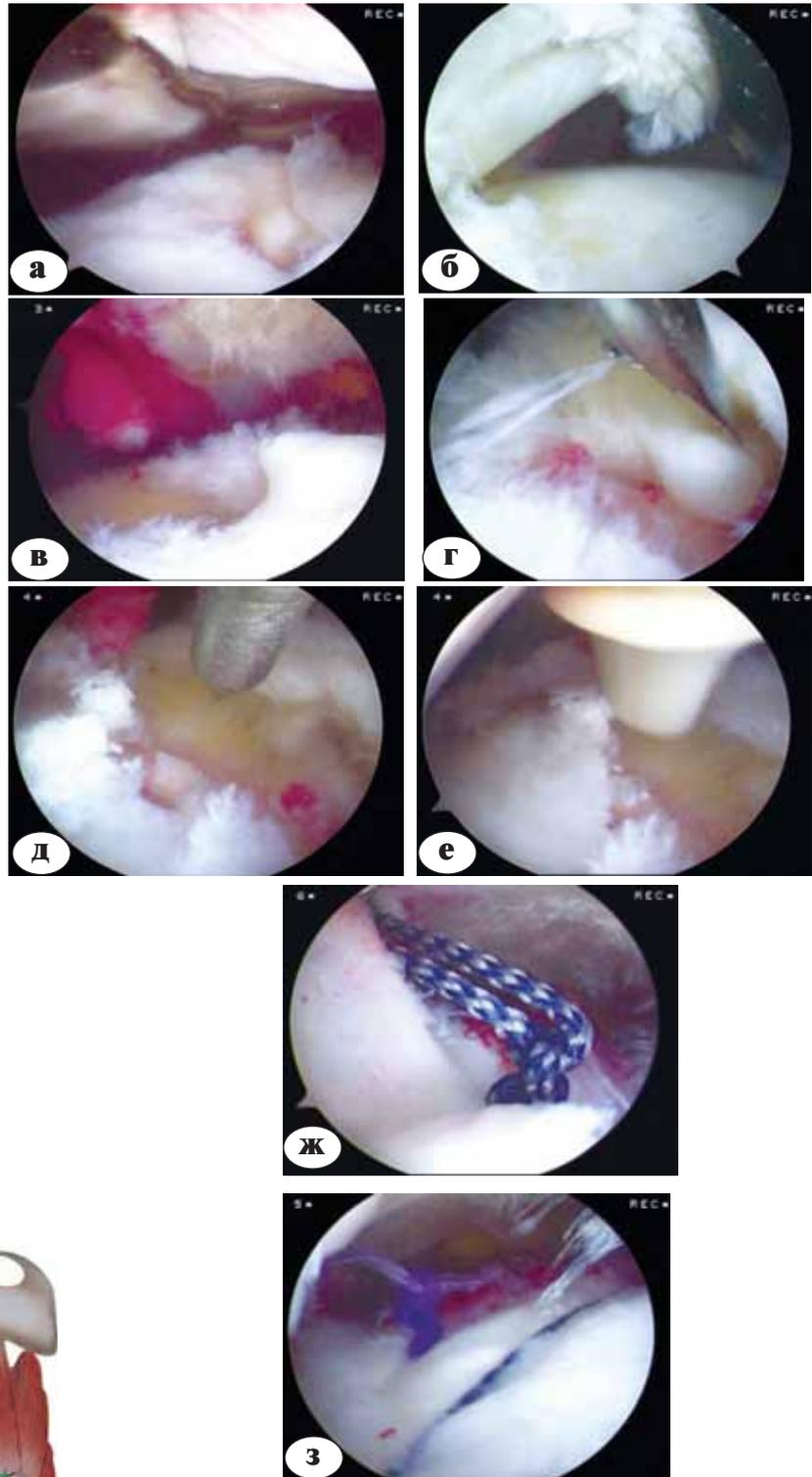


Рис. 2. Артроскопическая картина первого («серповидного») типа повреждения вращающей манжеты (а–г) – «короткий и широкий» разрыв наиболее благоприятен для проведения рефиксации в анатомически правильном положении «край манжеты к костной массе плеча». Установка якорного фиксатора Helix (д, е). Вариант рефиксации «край манжеты – кость» (ж, з)

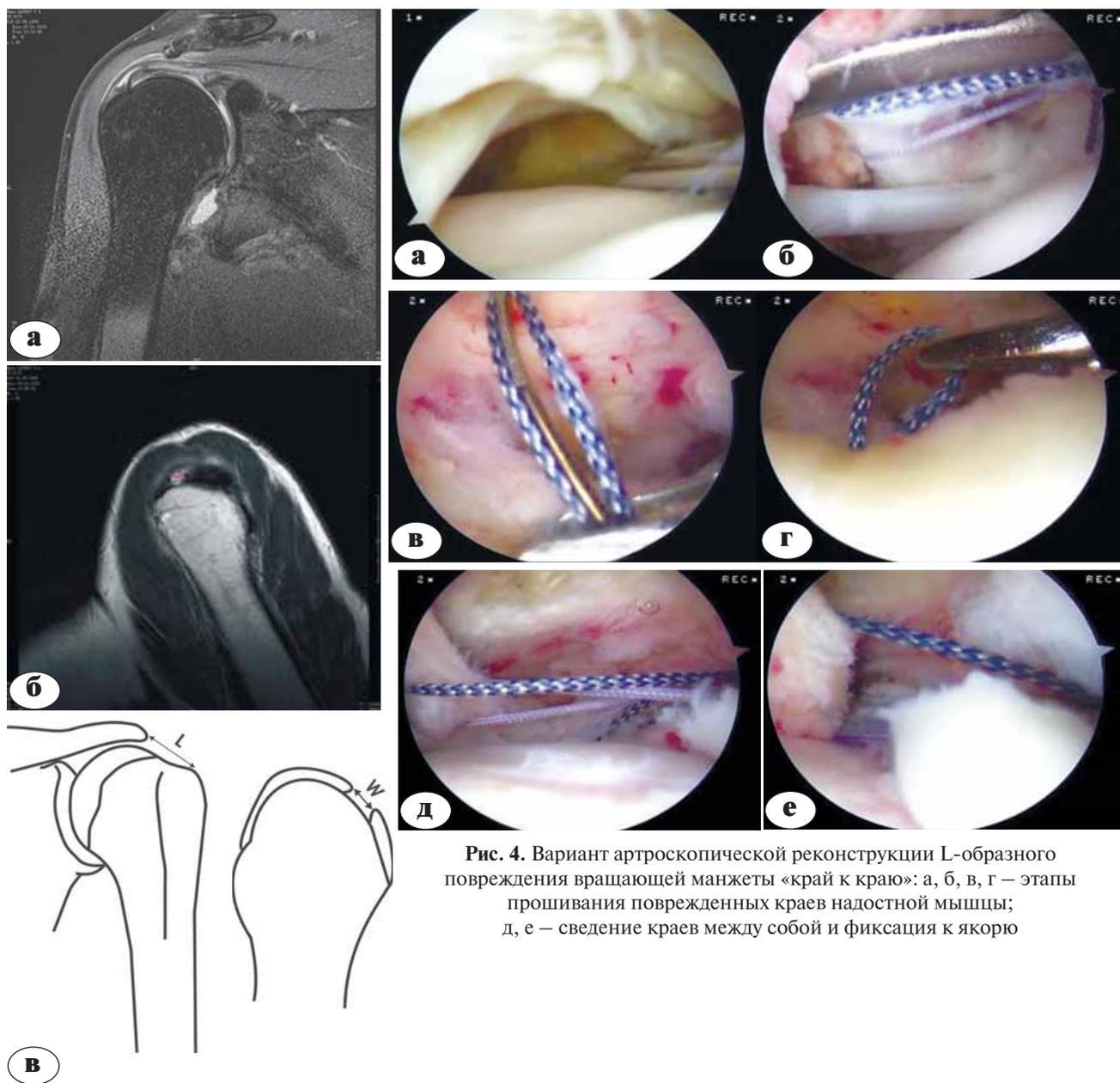


Рис. 4. Вариант артроскопической реконструкции L-образного повреждения вращающей манжеты «край к краю»: а, б, в, г – этапы прошивания поврежденных краев надостной мышцы; д, е – сведение краев между собой и фиксация к якорю

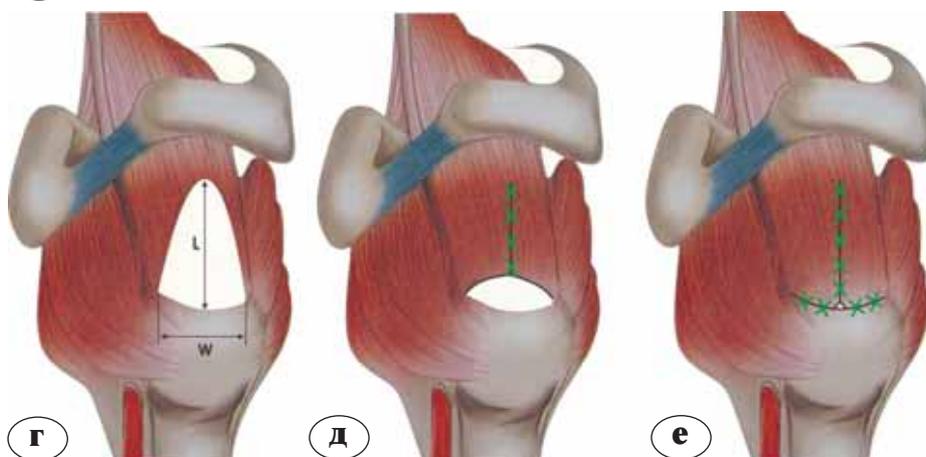


Рис. 3. Пациент О. МРТ исследование – режим T2: а – косо-корональный; б – сагитальный сканы; в – скиаграмма МРТ-изображений $L > W$; $W < 2$ см; г – вид повреждения до реконструкции; д, е – вид повреждения после реконструкции

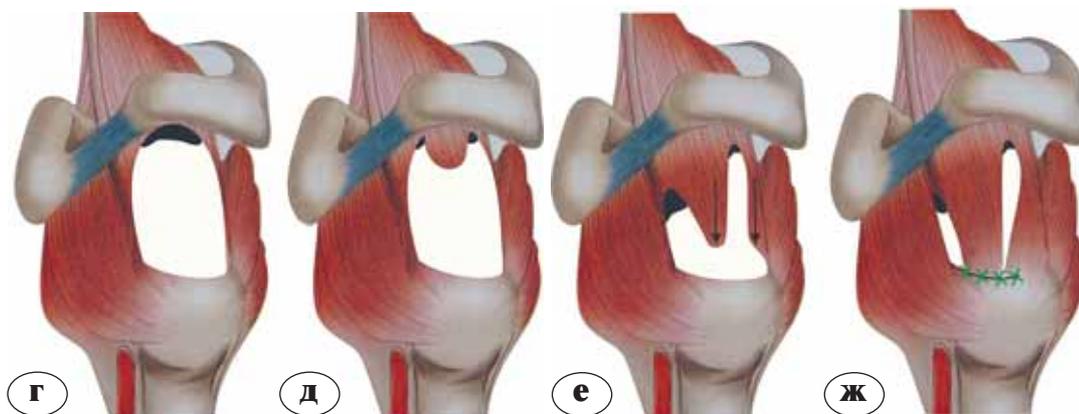
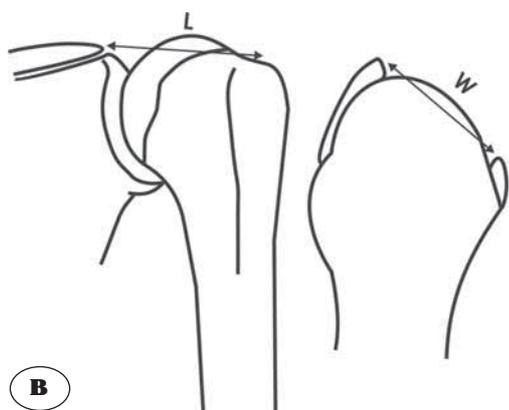


Рис. 5. МР картина и характеристики массивного сократившегося разрыва вращающей манжеты плеча:
 а – косо-корональный скан; б – сагитальный скан Т2 режим; в – скиаграмма МРТ-изображений
 $L > 2$ см; $W > 2$ см; г, д – вид массивного разрыва манжеты сверху; е, ж – вариант рефиксации

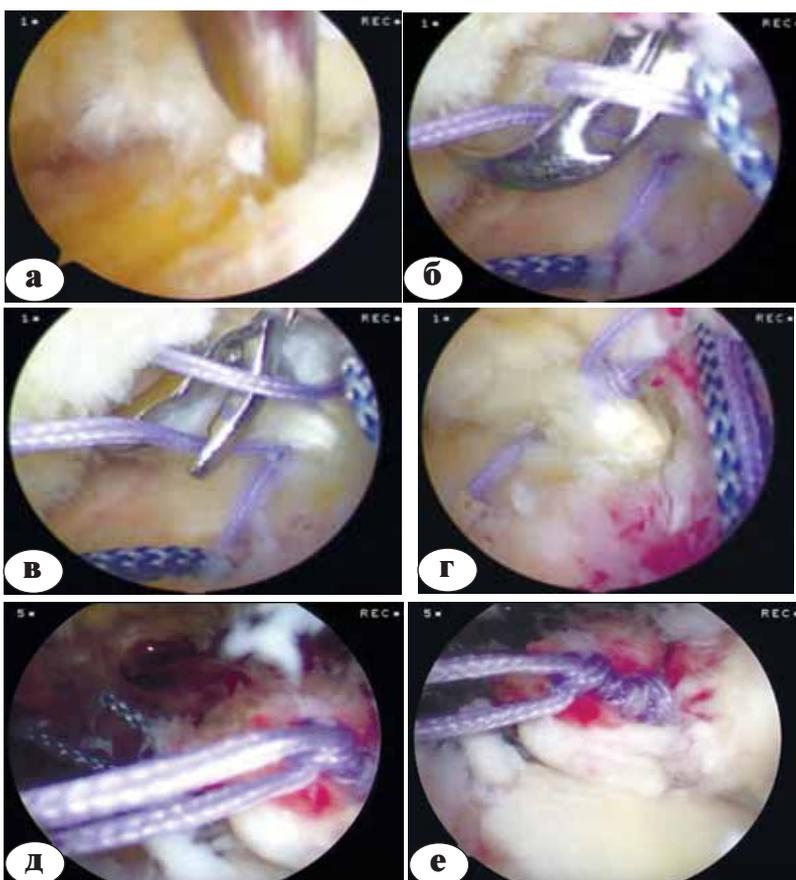


Рис. 6. Этапы выполнения тенодеза и тенотомии сухожилия (а–г).
 Вариант частичной артроскопической реконструкции повреждения вращающей манжеты 3 типа (д, е). Ввиду невозможности вывести и зафиксировать поврежденный край в анатомически правильном положении произведена фиксация его к головке плеча по передней и задней поверхности

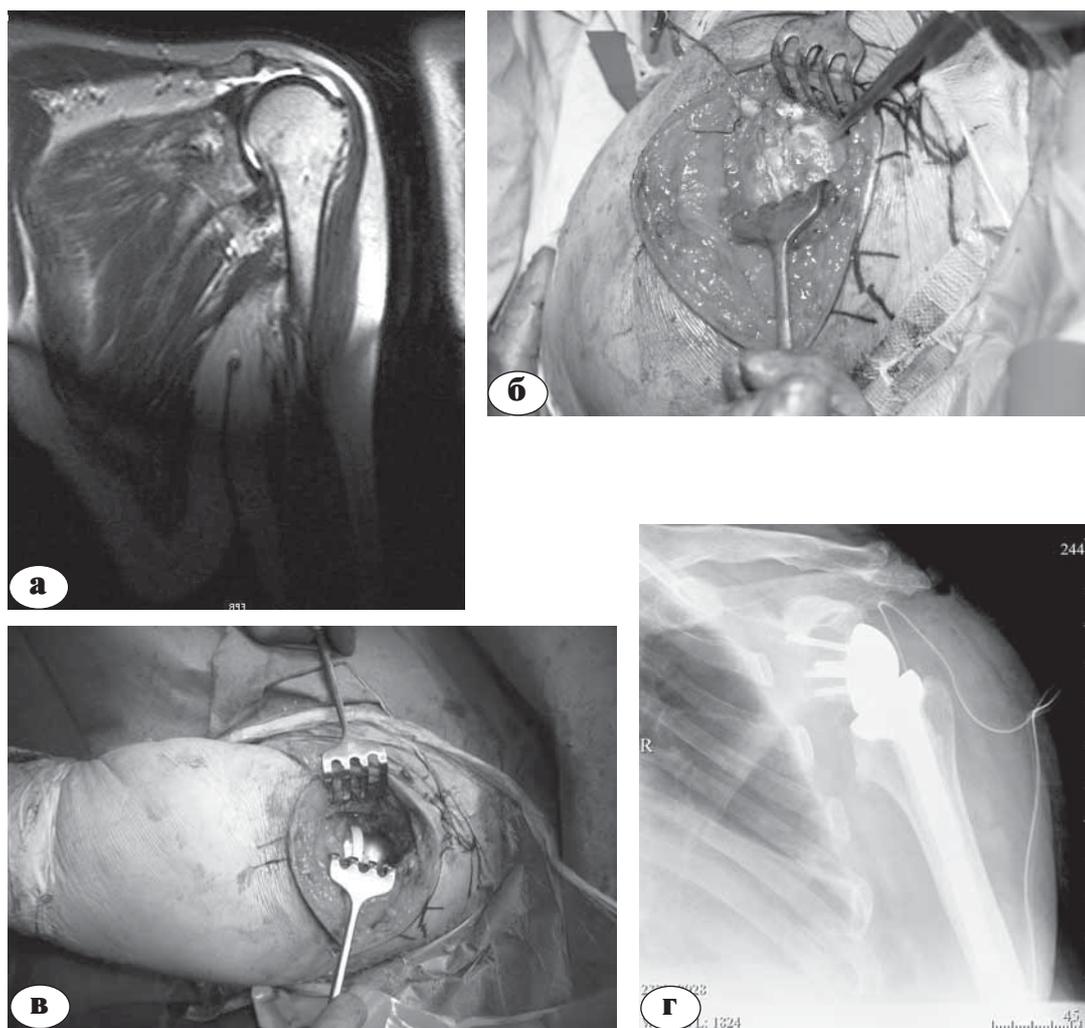


Рис. 7. Массивный сократившийся разрыв вращающей манжеты плеча, осложненный жировым перерождением мышечной ткани на 75%: а – МР томограмма пациента на этапе дооперационного обследования; б, в – этапы операции; г – рентгенограмма после выполнения эндопротезирования плечевого сустава реверсивным эндопротезом

Применение артроскопических способов восстановления повреждений вращающей манжеты плеча в обязательном сочетании с элементами подакромиальной декомпрессии (удаление подакромиальной синовиальной сумки, резекция корако-акромиальной, нижней акромиально-ключичной связок, остеофитов акромиона и акромиального конца ключицы) позволяет получить хорошие и удовлетворительные функциональные результаты у пациентов с 1 (вариант рефиксации «край манжеты к костной массе плеча») и 2 типами (вариант шва манжеты «край в край») повреждения вращающей манжеты согласно классификации S. Burkhart. Использование артроскопических методик в лечении 11 пациентов с 3–4 типами повреждений не привело к стойкому улучшению состояния у 3 из них. Положительный эффект операции у 9 пациен-

тов этой группы заключался, прежде всего, в уменьшении выраженности болевого синдрома, по всей вероятности, в результате удаления субстрата воспаления и выполнения элементов декомпрессии подакромиального отдела сустава (прежде всего тенотомии и тенотомии сухожильной части двуглавой мышцы плеча). Применение артроскопического лечения у 3 пациентов с массивным сократившимся разрывом манжеты, осложненным жировой дистрофией ее мышечной части на 50% и более, не привела к улучшению состояния. Вероятными причинами этого могут быть неустраненный в ходе вмешательства верхний подвывих головки плеча, механический конфликт последней с акромионом, акромиальным концом ключицы, длинной головкой бицепса, поддерживающий гипертрофический синовит и деструкцию суставного хряща элементов плечевого сустава.

Литература

1. Макаревич Е.Р. Лечение повреждений вращательной манжеты плеча / Е.Р. Макаревич, А.В. Белецкий. — Минск : БГУ, 2001. — 163 с.
2. Burkhart, S. Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus debridement: a unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears / S. Burkhart // *Arthroscopy*. — 1994. — Vol. 10, N 1. — P. 4–19.
3. Burkhart, S. Articular arc length mismatch as a cause of failed bankart repair / S. Burkhart, S. Danaceau // *Arthroscopy*. — 2000. — Vol. 16, N 7. — P. 740–744.
4. Burkhart, S. A cowboy's guide to advanced shoulder arthroscopy / S. Burkhart, I. Lo, P. Brady. — Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2006. — 316 p.
5. Burkhart, S. Arthroscopic repair of massive rotator cuff tears with stage 3 and 4 fatty degeneration / S. Burkhart, J. Barth // *Arthroscopy*. — 2007. — Vol. 23, N 4. — P. 347–354.
6. Davidson, J. The geometric classification of rotator cuff tears: a system linking tear pattern to treatment and prognosis / J. Davidson, S. Burkhart // *Arthroscopy*. — 2010. — Vol. 26, N 3. — P. 417–424.
7. Golish, R. Interference screw versus suture anchor fixation for subpectoral tenodesis of the proximal biceps tendon: a cadaveric study / R. Golish, I. Caldwell, M. Miller // *Arthroscopy*. — 2008. — Vol. 24, N 10. — P. 1103–1108.
8. Lafosse, L. A new technique to improve tissue grip: "The Lasso-Loop Stitch" / L. Lafosse // *Arthroscopy*. — 2006. — Vol. 22, N 11. — P. 1246–1249.
9. Lee, G. The supraspinatus distension sign: an indicator of supraspinatus integrity / G. Lee, T. Busfield // *Arthroscopy*. — 2009. — Vol. 25, N 6. — P. 617–619.
10. Lo, I. Arthroscopic revision of failed rotator cuff repairs: technique and results / I. Lo, S. Burkhart // *Arthroscopy*. — 2004. — Vol. 20, N 3. — P. 250–267.
11. McLaughlin, H.L. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. The exposure and treatment of tears with retraction. 1944 / H.L. McLaughlin // *Clin. Orthop*. — 1994. — N 304. — P. 3–9.
12. Scheibel, M. A modified Mason-Allen technique for rotator cuff repair using suture anchors / M. Scheibel, P. Habermeyer // *Arthroscopy*. — 2003. — Vol. 19, N 3. — P. 330–333.
13. Snyder, S.J. Diagnostic arthroscopy of the shoulder. Normal anatomy and variations / S.J. Snyder // *Shoulder arthroscopy*. — Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2003. — P. 22–38.
14. Wolf, E. Arthroscopic side-to-side rotator cuff repair / E. Wolf, W. Pennington // *Arthroscopy*. — 2005. — Vol. 21, N 7. — P. 881–887.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор, директор ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Доколин Сергей Юрьевич – к.м.н. ординатор травматологического отделения СПКК ФГУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова»

E-mail: sdokolin@rambler.ru;

Кузнецов Игорь Александрович – д.м.н. профессор заведующий научным отделением спортивной травматологии и реабилитации ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Трачук Александр Павлович – к.м.н. старший научный сотрудник научного отделения спортивной травматологии и реабилитации ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Зайцев Руслан Валерьевич – к.м.н. врач травматолог-ортопед СПКК ФГУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова»;

Заболотский Дмитрий Владиславович – к.м.н. доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии СПбГПМА;

Артюх Василий Алексеевич – к.м.н. преподаватель кафедры военной травматологии и ортопедии ВМА им. С.М. Кирова;

Базаров Иван Сергеевич – клинический ординатор кафедры военной травматологии и ортопедии ВМА им. С.М. Кирова;

Трухин Константин Сергеевич – врач анестезиолог СПКК ФГУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова».

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ДОСТУПЫ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Т.А. Куляба, Н.Н. Корнилов, А.В. Селин, Ф.Ю. Засульский, В.Л. Разорёнов, И.И. Кройтору, А.И. Петухов, А.В. Каземирский, В.Л. Игнатенко, А.В. Сараев

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России,
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов
Санкт-Петербург

Представлен анализ результатов использования различных хирургических доступов в ходе ревизионных вмешательств у 108 больных при неудовлетворительных результатах эндопротезирования коленного сустава, которым выполнены 144 повторные операции. У 24 (22,2%) пациентов в ходе ревизии возникла необходимость в расширении стандартного переднего хирургического доступа: в 9 (8,3%) наблюдениях по Coonse – Adams, в 6 (5,6%) – остеотомией бугристости большеберцовой кости и в 4 (3,7%) выполнен, так называемый, «quadriceps snip», ещё у 5 (4,6%) пациентов с околопротезными переломами бедренной кости использован расширенный передне-наружный доступ, позволивший выполнить наkostный металлоостеосинтез пластиной и ревизию имплантата. Авторы приходят к выводу, что ревизионное вмешательство после эндопротезирования коленного сустава оптимально выполнять из стандартного хирургического доступа. Однако если в ходе операции возникают технические сложности, то целесообразно пересечение сухожилия четырёхглавой мышцы бедра или остеотомия бугристости большеберцовой кости – это обеспечивает адекватный доступ к суставу и незначительно снижает его функциональные возможности в отдалённом периоде.

Ключевые слова: коленный сустав, ревизионное эндопротезирование, хирургические доступы.

SURGICAL APPROACHES DURING KNEE REVISION ARTHROPLASTY

T.A. Kulyaba, N.N. Kornilov, A.V. Selin, Ph.Yu. Zasulsky, V.L. Razorenov, I.I. Kroitoru, A.I. Petukhov, A.V. Kazemirsky, V.L. Ignatenko, A.V. Saraev

The authors analyzed the results of different surgical approaches during 144 revision TKA. The need in extension of standard approach appeared in 24 (22,2%) patients: Coonse-Adams in 9 (8,3%), tibial tuberosity osteotomy in 6 (5,6%), quadriceps snip in 4 (3,7%) and combination of two lateral approaches to the distal femur and the knee in 5 (4,6%) patients with distal femur fracture for simultaneous osteosynthesis and implant revision. During revision TKA method of choice is the standard approach to the knee. Extensive approaches allow better visualization during surgery but may compromise knee function.

Key words: knee joint, revision arthroplasty, surgical approaches.

Введение

Реэндопротезирование при неудовлетворительных результатах первичного вмешательства достигает 7–8% от общего количества артропластик коленного сустава. Важной проблемой повторных операций является выбор оптимального хирургического доступа, позволяющего удалить компоненты эндопротеза и корректно имплантировать новые.

Материал и методы

Мы располагаем опытом более 3100 операций первичного тотального эндопротезирования коленного сустава с использованием различных имплантатов зарубежного производства (AGC Biomet Merck, LCS и PFC DePuy J&J, Next Gen Zimmer, F/S Sulzer, Gemini II Waldemar

Link) и около 250 – реэндопротезирования. Анализируемый материал включает данные о ревизионных вмешательствах у 108 больных: 24 (22,2%) мужчин и 84 (77,8%) женщин. Всего выполнено 144 операции, у 36 пациентов проведено двухэтапное хирургическое вмешательство. Возраст пациентов составил от 22 до 84 лет (средний – 62,2 года), большинство больных было старше 50 лет (77,0% от общего количества наблюдений). В зависимости от типа ревизируемого имплантата пациентов разделили на 4 группы.

В первую группу включены 10 пациентов, у которых реэндопротезирование выполнялось при несостоятельности одномышечкового эндопротезирования внутреннего отдела бедренно-большеберцового сустава. Благодаря тому, что первичное одномышечковое эндопротезирование проводилось по малоинвазивной методике, все ревизион-

ные вмешательства выполнены из передне-внутреннего доступа. Травматизация разгибательного аппарата была идентична первичному тотальному замещению коленного сустава. Разрез кожи начинали по средней линии примерно на 4–6 см выше надколенника, затем проводили по краю кожного рубца, продолжали дистально над связкой надколенника и вдоль внутреннего края бугристости большеберцовой кости, заканчивая на 4–5 см ниже суставной линии. Послеоперационный рубец иссекали. Внутренним парапателлярным доступом, отступив от надколенника 5 мм медиально, вскрывали фиброзную капсулу коленного сустава и синовиальную оболочку. Дистально разрез продолжали до внутреннего края бугристости большеберцовой кости.

Вторая группа включала 35 пациентов, у которых в различные сроки после имплантации тотального частично связанного эндопротеза появились жалобы на боли и нарушение функции коленного сустава. В большинстве наблюдений операция выполнена из переднего доступа с иссечением предыдущего кожного рубца, который всегда был на 3–10 см продолжительнее, чем при первичном эндопротезировании. У 2 (5,7%) пациентов для удаления компонентов эндопротеза и установки ревизионного имплантата возникла необходимость в применении расширенных доступов: остеотомии бугристости больше-

берцовой кости и Coonse – Adams [3] – по одному наблюдению.

При выполнении остеотомии бугристости большеберцовой кости ширина проксимального конца отщипа составляла не менее 2 см (максимально до 3 см), а длина – 8–10 см (рис. 1).

Надкостницу по наружному краю бугристости старались сохранять интактной, ротируя фрагмент вокруг неё при сгибании коленного сустава. Остеотомию выполняли широкими остеотомами. После установки эндопротеза бугристость фиксировали двумя стягивающими винтами или проволокой (рис. 2).

В послеоперационном периоде внешнюю иммобилизацию не применяли. Режим увеличения осевой нагрузки не отличался от стандартного протокола, но в течение 6 недель пациентам рекомендовали избегать подъёма полностью разогнутой в коленном суставе конечности вверх и сгибания голени более 90°. При занятиях лечебной физкультурой предпочтение отдавали упражнениям, выполняемым по закрытой кинетической цепи.

Если в ходе реэндопротезирования предполагали использовать большеберцовый компонент с интрамедуллярной ножкой, то предпочитали доступ «quadriceps snip», предложенный Insall [9], или Coonse – Adams, так как наличие ножки затрудняет выполнение остеосинтеза бугристости перед ушиванием операционной раны.

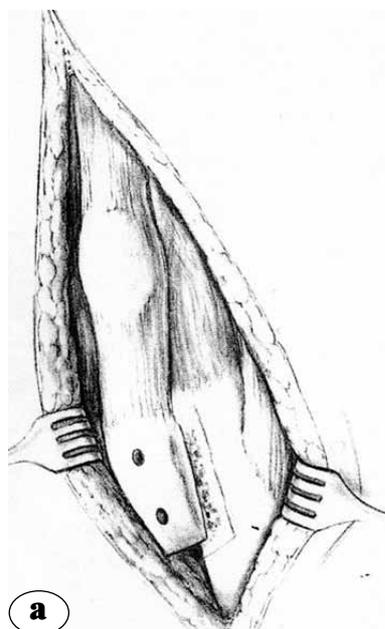


Рис. 1. Остеотомия бугристости большеберцовой кости: а – схема операции; б – интраоперационная фотография



Рис. 2. Остеосинтез бугристости большеберцовой кости после её остеотомии

Доступ «quadriceps snip» выполняли следующим образом: после стандартной внутренней парапателлярной артротомии от верхнего края раны в месте перехода прямой мышцы бедра в сухожилие разрез продолжали через сухожилие прямой мышцы под углом 45° вниз до мышечных волокон *m. vastus lateralis* для уменьшения натяжения разгибательного аппарата (рис. 3). Если визуализация компонентов эндопротеза была недостаточной, то указанный разрез продолжали дистально через сухожилие *m. vastus lateralis* и латерально ретинакулом до суставной щели – так называемый доступ Coonse – Adams (рис. 4 а-в). При ушивании операционной раны для адаптации концов пересечённого сухожилия четырёхглавой мышцы и латерального ретинакула использовали узловые лавсановые швы (4 г).

В послеоперационном периоде внешнюю иммобилизацию не применяли, пациентам рекомендовали избегать подъёма разогнутой в коленном суставе конечности вверх до 6 недель, упражнения лечебной физкультуры больные выполняли по закрытой кинематической цепи.

При околопротезных переломах бедренной кости у 5 пациентов операцию выполняли из передне-наружного доступа, позволяющего осуществить металлоостеосинтез бедренной кости, ревизию сустава, а при необходимости и замену компонентов эндопротеза. Кожный разрез начинали в средней трети бедра, продолжали через наружную треть надколенника и заканчивали над наружной третью бугристости большеберцовой кости. Разделив *m. vastus lateralis* и *m. rectus femoris*, обнажали бедренную кость и линию перелома, эвакуировали гематому, оценивали состояние отломков. Обходя надколенник, снаружи вскрывали сустав, удаляли из его полости

рубцы, определяли правильность расположения компонентов эндопротеза, стабильность их фиксации и отсутствие внешних повреждений.

В третью группу было включено 19 пациентов, у которых в различные сроки после первичного эндопротезирования коленного сустава с использованием связанных (шарнирных и петлевых) моделей эндопротезов возникла необходимость реэндопротезирования. У 8 (44,4%) пациентов для удаления компонентов эндопротеза и установки ревизионного имплантата потребовалось расширение доступа и пересечение сухожилия четырёхглавой мышцы бедра по Coonse – Adams – 4 (22,2%) наблюдения, «quadriceps snip» – 2 (11,1%) наблюдения или остеотомии бугристости большеберцовой кости – 2 (11,1%) наблюдения.

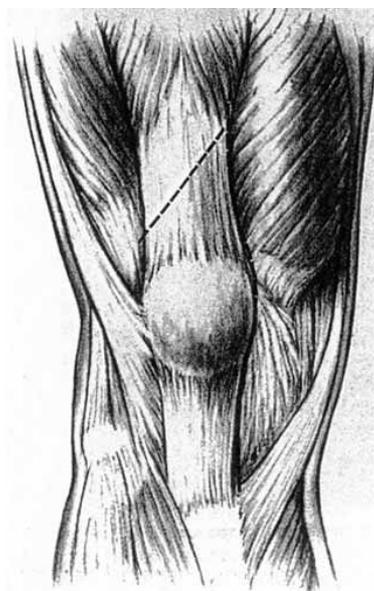


Рис. 3. Схема доступа «quadriceps snip» по Insall [9]

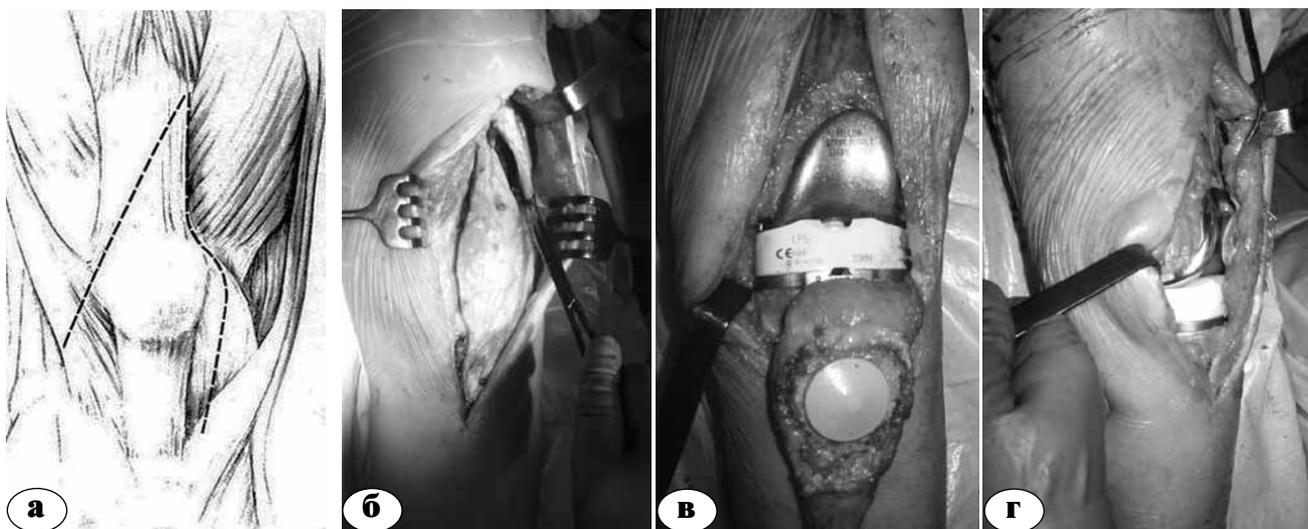


Рис. 4. Доступ Coonse – Adams: а – схема [3]; б – интраоперационная фотография; в – пробная сборка эндопротеза; г – перед зашиванием раны

Четвёртая группа включала 44 пациента, у которых в различные сроки после первичного или ревизионного эндопротезирования коленного развилось инфекционное воспаление. Перед выполнением разреза в свищевые ходы шприцом под давлением вводили раствор бриллиантовой зелени для визуализации их топографии и оценки степени вовлечения в воспалительный процесс внутрисуставных мягких тканей, костей, выявления затёков под компоненты эндопротеза.

Хирургический доступ выполняли с иссечением кожного рубца после предыдущих вмешательств. Если в проекции разреза имелись кожные свищи, то их старались иссекать совместно с рубцом. Свищевые ходы, расположенные вне доступа, иссекали из отдельных разрезов. Сустав вскрывали, обходя надколенник изнутри или снаружи в зависимости от предыдущего доступа и имеющейся деформации сустава.

В 3 (8,8 %) наблюдениях в ходе первого этапа хирургического вмешательства при двухэтапном реэндопротезировании для обнажения компонентов возникла необходимость применения остеотомии бугристости большеберцовой кости. Выполняя второй этап двухэтапного реэндопротезирования, свищевые ходы не иссекали, так как они отсутствовали (в противном случае это свидетельствовало бы о сохранении инфекции). Тем не менее, у 9 (26,5%) пациентов возникла необходимость в расширении доступа из-за контрактуры сустава (4 (11,8%) наблюдения) или трудностей с обнажением компонентов спейсера – 5 (14,7%) наблюдений. Предполагаемое наличие интрамедуллярной ножки у ревизионного большеберцового компонента склоняло в сторону доступа с пересечением сухожилия четырёхглавой мышцы бедра: в 4 (11,8%) наблюдениях по Coonse – Adams, в 2 (5,9%) – по Insall и в 3 (8,8%) наблюдениях выполнена остеотомия бугристости большеберцовой кости.

Таким образом, у 24 (22,2%) пациентов в ходе реэндопротезирования возникла необходимость изменения стандартного хирургического доступа. У 19 (17,6%) больных он был расширен: в 9 (8,3%) наблюдениях по Coonse – Adams, в 6 (5,6%) – остеотомией бугристости большеберцовой кости и в 4 (3,7%) выполнен «quadriciceps snip». Ещё у 5 (4,6%) пациентов с околопротезными переломами бедренной кости использован расширенный передненаружный доступ, позволивший выполнить на костный металлоостеосинтез пластиной и ревизию имплантата.

Оценку отдалённых результатов реэндопротезирования проводили, учитывая жалобы пациента, уровень повседневной двигательной активности, данные клинического осмотра и

рентгенологического обследования. Для количественной оценки функции коленного сустава использовали балльные шкалы (WOMAC, KSS).

Результаты и обсуждение

Отдалённые результаты в сроки от 6 до 115 месяцев (в среднем 21,7 месяцев) изучены у 73 (67,6%) больных. Хорошие и удовлетворительные результаты получены у 65 (89,0%) пациентов, неудовлетворительные – у 8 (11,0%) больных. В 7 (9,6%) наблюдениях они были обусловлены ранним или поздним нагноением оперированного сустава и в одном (1,4%) – сформировавшимся ложным суставом бедренной кости после металлоостеосинтеза околопротезного перелома.

Основное внимание уделили амплитуде активных и пассивных движений в отдалённом периоде после хирургического вмешательства. У 30 больных через 6–12 месяцев после первичного эндопротезирования определили амплитуду движений в оперированном коленном суставе: она составила от 74° до 120° (в среднем 102°). Данные показатели были приняты за нормальные, и сравнительный анализ в изучаемой группе проводили, ориентируясь на них.

После переднего доступа у пациентов первой и второй групп при имплантации частично связанных моделей эндопротезов (это допустимо при небольших костных дефектах и удовлетворительном состоянии капсульно-связочного аппарата) средняя амплитуда движений в коленном суставе практически не отличалась от таковой после первичного эндопротезирования (от 73° до 122° – в среднем 104°). У 11 больных после имплантации эндопротезов с повышенной степенью механической стабильности (показанием к их применению явились обширные костные дефекты или несостоятельность капсульно-связочного аппарата) средняя амплитуда движений была несколько меньше – от 85° до 115° (в среднем 95°).

В третьей группе в ходе реэндопротезирования практически у всех пациентов возникла необходимость восстанавливать обширные костные дефекты, компенсировать несостоятельность капсульно-связочного аппарата и имплантировать шарнирные эндопротезы. В 11 наблюдениях после стандартного переднего доступа амплитуда движений в отдалённом периоде в среднем была на 12° меньше, чем после первичной артропластики – от 65° до 115° (в среднем 90°).

В четвёртой группе пациентов двухэтапное лечение хирургической инфекции требовало выполнения двух артротомий с относительно небольшой разницей во времени, что, безусловно, увеличивало травматизацию разгибательного аппарата. В 35 наблюдениях после выпол-

нения переднего доступа средняя амплитуда движений в коленном суставе была на 18° меньше, чем при первичном эндопротезировании – от 63° до 120° (в среднем 82°).

Особый интерес вызвали результаты лечения 19 пациентов после расширенных хирургических доступов и 5 больных после протяжённой передне-латеральной артротомии. Амплитуда движений у них составила от 65° до 110° (в среднем 92°), что на 10° меньше, чем в группе сравнения. У двух пациентов после доступа по Coonse – Adams отмечен дефицит активного разгибания 10° . В одном наблюдении его выполняли дважды в ходе двухэтапного хирургического лечения инфекционного осложнения эндопротезирования.

М. Elkus с соавторами [5] и G.A. Engh, D.J. Ammeen [7] рекомендуют учитывать расположение рубцов после предыдущих операций и имеющуюся деформацию сустава во фронтальной плоскости, выполняя хирургический доступ к суставу. Правильно расположенный кожный рубец после первичного вмешательства иссекается, однако при ревизионной операции требуется более протяжённый разрез кожи. При наличии двух вертикально расположенных рубцов целесообразно осуществлять доступ через более поздний из них или выбирать латеральный, учитывая то, что кровоснабжение кожи в области коленного сустава преимущественно осуществляется с его медиальной поверхности. Мы полностью поддерживаем данное мнение и используем его в ходе ревизионных вмешательств.

Основной задачей хирургического доступа является сохранение целостности разгибательного аппарата, так как нарушение его непрерывности, например отрыв связки надколенника, является тяжелейшим осложнением [2, 4].

После рассечения фиброзной капсулы необходимо тщательно иссечь синовиальную оболочку и рубцовую ткань из верхнего заворота и боковых карманов сустава, мобилизовать мягкие ткани вокруг мышечков большеберцовой и бедренной костей и компонентов эндопротеза. Если вышеописанные приёмы не позволяют выделить компоненты эндопротеза без риска повреждения связки надколенника, то возникает необходимость расширения хирургического доступа [1, 4, 12].

В последние годы широко применяются доступ «quadriciceps snip» и пластика разгибательного аппарата по Coonse – Adams [3]. Используя данные доступы, хирург должен быть уверен в том, что четырёхглавая мышца бедра находится в удовлетворительном состоянии и сможет компенсировать дефицит активного разгибания, образующийся из-за удлинения её сухожилия.

В противном случае для достижения сгибания коленного сустава при реэндопротезировании следует пользоваться другими приёмами [1, 12]. Так, широкое клиническое применение получила остеотомия бугристости большеберцовой кости [1, 4]. При соблюдении основных требований к выполнению остеотомии (ширина проксимального конца отщипа 2–3 см, длина – 8–10 см, сохранение интактной надкостницы по наружному или внутреннему краю бугристости, стабильной фиксации стягивающими винтами или проволочным швом) она позволяет достигнуть великолепного обзора операционного поля и свести к минимуму такие послеоперационные осложнения, как несращение и отрыв бугристости, боль и ограничение движений в отдалённом периоде [11].

Мы отдаём предпочтение остеотомии бугристости большеберцовой кости при имплантации стандартных частично связанных моделей эндопротезов, используемых в ходе первичного эндопротезирования. Если планируется имплантация большеберцового компонента с интрамедуллярной ножкой, то прибегаем к доступам с пересечением сухожилия четырёхглавой мышцы бедра, так как наличие ножки зачастую затрудняет выполнение стабильного остеосинтеза остеотомированной бугристости.

В отдельных сложных ситуациях допустима комбинация остеотомии бугристости большеберцовой кости и «quadriciceps snip», хотя A. Lahav и A.A. Hofmann [8] рекомендуют для снижения травматичности выполнять расширенный доступ по типу «банановой корки» («banana peel»). Он является комбинацией «quadriciceps snip» и широкого поднадкостничного отделения мягких тканей в области бугристости и гребня большеберцовой кости, позволяет избежать осложнений процесса заживления кожной раны и достичь отличной амплитуды движений (в среднем 106°). G.A. Engh [6] рекомендует в сложных ситуациях первичного и ревизионного эндопротезирования, особенно при варусной деформации, выполнять остеотомию медиального надмыщелка бедренной кости с последующей рефиксацией костного фрагмента. Мы не располагаем опытом клинического применения данных доступов.

Выводы

1. Стандартный передний доступ при реэндопротезировании позволяет достигнуть такой же амплитуды движений в коленном суставе, как и первичная артропластика.

2. Трудности удаления имплантата или правильной установки компонентов ревизионного эндопротеза, компенсации костных дефектов диктуют необходимость расширения доступа

путём пересечения сухожилия четырёхглавой мышцы бедра или остеотомии бугристости большеберцовой кости. Это дает возможность выполнить необходимые этапы вмешательства с наименьшей затратой времени и усилий. В отдалённом периоде снижение амплитуды движений на 10° не оказывает существенного влияния на функциональные возможности оперированного сустава.

3. Если предполагается имплантировать ревизионный большеберцовый компонент с интрамедуллярной ножкой, то целесообразно расширить доступ путём пересечения сухожилия четырёхглавой мышцы бедра – это обеспечит аналогичную визуализацию сустава и позволит избежать проблем, возникающих при остеосинтезе бугристости большеберцовой кости.

4. Послеоперационную реабилитацию пациентов необходимо проводить с учётом выполненного доступа, она должна быть направлена на достижение максимальной амплитуды движений в суставе.

Таким образом, ревизионное вмешательство после эндопротезирования коленного сустава оптимально выполнять из стандартного хирургического доступа. Однако если в ходе операции возникают технические сложности, то целесообразно пересечение сухожилия четырёхглавой мышцы бедра или остеотомия бугристости большеберцовой кости, что обеспечивает адекватный доступ к суставу и незначительно снижает его функциональные возможности в отдалённом периоде.

Литература

1. Barrack, R.L. Specialized surgical exposure for revision total knee / R.L. Barrack // Instr. Course Lect. – 1999. – Vol. 48. – P. 149–152.
2. Clarke, H.D. Revision total knee arthroplasty: planning, management, controversies and surgical approaches / H.D. Clarke, G.R. Scuderi // Instr. Course Lect. – 2001. – Vol. 50. – P. 359–365.
3. Coonse, K. A new operative approach to the knee joint / K. Coonse, J.B. Adams // Surg. Gynecol. Obstet. – 1943. – Vol. 77. – P. 344–347.
4. Della Valle, C.J. Surgical exposures in revision total knee arthroplasty / C.J. Della Valle, R.A. Berger, A.G. Rosenberg // Clin. Orthop. – 2006. – N 446. – P. 59–68.
5. Elkus, M. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. Five to fourteen-year follow-up / M. Elkus [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2004. – Vol. 86-A. – P. 2671–2676.
6. Engh, G.A. Medial epicondylar osteotomy: a technique used with primer and revision total knee arthroplasty to improve surgical exposure and correct varus deformity / G.A. Engh // Instr. Course Lect. – 1999. – Vol. 48. – P. 153–156.
7. Engh, G.A. Results of total knee arthroplasty with medial epicondylar osteotomy to correct varus deformity / G.A. Engh, D.J. Ammeen // Clin. Orthop. – 1999. – N 367. – P. 141–148.
8. Lahav, A. The “banana peel” exposure method in revision total knee arthroplasty / A. Lahav, A.A. Hofmann // Am. J. Orthop. – 2007. – Vol. 36, N 10. – P. 526–529.
9. McLaughlin, H.L. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. The exposure and treatment of tears with retraction. 1944 / H.L. McLaughlin // Clin. Orthop. – 1994. – N 304. – P. 3–9.
10. Meek, R.M. The extensive rectus snip exposure in revision of total knee arthroplasty / R.M. Meek, N.V. Greidanus, W.L. McGraw, B.A. Masri // J. Bone Joint Surg. – 2003. – Vol. 85-B. – P. 1120–1122.
11. Mendes, M.W. The results of tibial tubercle osteotomy for revision total knee arthroplasty / M.W. Mendes, P. Caldwell, W.A. Jiranek // Arthroplasty. – 2004. – Vol. 19 – P. 167–174.
12. Roehring, G. Surgical exposure for the complex revision total knee arthroplasty / G. Roehring, M. Kang, G. Scuderi // Techn. Knee Surg. – 2009. – Vol. 8, N 3. – P. 154–160.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Куляба Тарас Андреевич – к.м.н. заведующий научным отделением патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Корнилов Николай Николаевич – д.м.н. ведущий научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Селин Александр Викторович – к.м.н. научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Засульский Филипп Юрьевич – к.м.н. ведущий научный сотрудник отделения нейрохирургии и костной онкологии РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Разорёнов Вадим Леонидович – к.м.н. заведующий отделением гнойной хирургии РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Кроитору Иосиф Иванович – к.м.н. научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Петухов Алексей Иванович – младший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена
E-mail: drpetukhov@yandex.ru;

Каземирский Александр Викторович – к.м.н. старший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Игнатенко Василий Львович – младший научный сотрудник отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
Сараев Александр Викторович – лаборант-исследователь отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСЦЕМЕНТНЫХ БЕДРЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Р.М. Тихилов, А.В. Сементковский, В.С. Сивков, М.Ю. Гончаров, Р.В. Малыгин

ФГУ «Российский научно исследовательский институт травматологии и ортопедии им Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов
Санкт-Петербург

Проведен анализ результатов лечения 85 пациентов, перенесших ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава в связи с асептической нестабильностью бедренного компонента. Оценены результаты использования как бесцементных ревизионных систем, так и бедренных компонентов прямоугольного сечения. Период наблюдения составил в среднем $43,96 \pm 18,81$ месяца. Функциональные результаты и выживаемость бедренных компонентов прямоугольного сечения оказались не хуже, чем при использовании ревизионных систем.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, бедренный компонент, бесцементная фиксация.

REVISION HIP ARTHROPLASTY USING CEMENTLESS FEMORAL COMPONENTS

R.M. Tikhilov, A.V. Sementkovsky, V.S. Sivkov, M.Yu. Goncharov, R.V. Malygin

The authors have analyzed the treatment outcomes of revision hip arthroplasty due to aseptic loosening in 85 patients. There was evaluation of both cementless revision systems as well as rectangular femoral components used for the initial hip replacement surgery. Average follow-up period was of $43,96 \pm 18,81$ months. Functional results and survival of rectangular femoral components used for the initial hip replacement were comparable with the results observed when cementless revision systems were used.

Key words: hip revision arthroplasty, femoral stem, cementless fixation.

Эндопротезирование крупных суставов является одной из самых динамически развивающихся областей современной ортопедии – количество ежегодно выполняемых операций неуклонно растет. Снижается возраст оперируемых пациентов, возрастает функциональная нагрузка на искусственный сустав, что ведет к увеличению частоты асептического расшатывания компонентов эндопротеза и, как следствие, к росту числа ревизионных операций [2, 11].

В настоящее время уже около 17% процентов операций эндопротезирования тазобедренного сустава являются ревизионными [5]. Асептическое расшатывание компонентов эндопротеза является причиной ревизионного эндопротезирования у 70–80% пациентов [9]. Трудности при замене бедренного компонента эндопротеза связаны с рубцовым перерождением мышц после предыдущих вмешательств, удалением бедренного компонента и костного цемента [3, 16], а также с потерей костной массы бедра той или иной степени выраженности [19]. Именно степень потери костной ткани бедра во многом определяет хирургическую тактику

и тип используемого при ревизии бедренного компонента, а также необходимость применения костной пластики [4, 13].

При выполнении реэндопротезирования с заменой бедренного компонента необходимо получить стабильную первичную фиксацию компонента, в том числе и ротационную стабильность, что позволяет в дальнейшем добиться надежной биологической фиксации. Для решения этих задач были разработаны различные методики цементного и бесцементного ревизионного эндопротезирования.

Анализ результатов использования цементных бедренных компонентов показал довольно высокую степень асептического расшатывания – от 9 до 29% при сроках наблюдения до 10 лет [6, 9]. Развитие технологии имплантации цементных бедренных компонентов позволило снизить количество повторных ревизий до 10% в течение 10 лет после операции, причем частота развития нестабильности коррелирует со степенью разрушения бедренной кости: чем более выражен дефект бедренной кости, тем выше частота развития асептической нестабильности [7]. Поэтому

цементные методики реэндопротезирования применяются в основном при минимальных дефектах бедренной кости или же в сочетании с импакционной костной пластикой [10, 18].

Наиболее широко в настоящее время при ревизионных операциях используются бесцементные бедренные компоненты.

При использовании ревизионных полнопокрытых бедренных компонентов основная фиксация ножки происходит на уровне перешейка бедра в неизменной кости, что позволяет получить надежную первичную фиксацию и обеспечить благоприятные условия для дальнейшей биологической фиксации. Частота развития асептического расшатывания при использовании ревизионного круглого полнопокрытого бедренного компонента составляет от 1 до 6,9% в сроки до 10 лет (11, 20), а при использовании ревизионного конического бедренного компонента Вагнера – от 1 до 7,5% в те же сроки [8, 9, 15]. В то же время при использовании ревизионных бедренных компонентов наблюдается довольно высокий процент оседания ножки и появления стресс-шилдинг синдрома. К тому же значительная травматизация костной ткани на протяжении практически всего диафиза бедра создает значительные проблемы при повторных ревизионных вмешательствах.

В последние годы возник большой интерес к так называемым «консервативным» методикам ревизионного эндопротезирования, в частности к использованию так называемых первичных бедренных компонентов, фиксация которых осуществляется в измененной костной ткани метаэпифиза и верхней трети диафиза бедренной кости.

При использовании бедренных компонентов типа Zweymuller, обладающих относительно небольшой длиной, практически всегда удается получить стабильную первичную фиксацию. Это связано с клиновидной формой и прямоугольным сечением бедренного компонента, который надежно фиксируется даже в склерозированной кости диафиза верхней трети бедра. В то же время сохраняется питание кортикальной стенки бедренной кости [1]. Выживаемость протеза в сроки до 10 лет составляет 95–100% [17, 20].

Целью нашего исследования было изучение результатов использования различных бесцементных бедренных компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава в зависимости от степени разрушения бедренной кости.

Материал и методы

Проведен анализ результатов лечения 85 пациентов, которым была выполнена операция ре-

эндопротезирования тазобедренного сустава: 33 мужчин и 52 женщин. Возраст больных варьировал от 37 до 85 лет (в среднем $60,2 \pm 11,47$ года). Бесцементные бедренные компоненты прямоугольного сечения типа Zweymuller (Alloclassic SL, Zimmer, США) были имплантированы 34 пациентам, бесцементные ревизионные круглые полнопокрытые бедренные компоненты (AML Solution, De-Puy, США) – также 34 больным и ревизионные конические бедренные компоненты (Wagner Revision, Zimmer, США) – 17 (табл. 1). Операции были выполнены с 2003 по 2009 год в клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена. Время от предыдущего эндопротезирования до последней ревизии составило от 2 до 176 мес. (в среднем $80,34 \pm 41,8$ мес.). Во время предыдущих операций было установлено 34 цементных и 51 бесцементный бедренный компонент. У 64 пациентов это была первая ревизионная операция, у 15 – вторая, 6 пациентов подвергались ревизионным операциям три и более раз.

Причиной ревизионного эндопротезирования стали асептическое расшатывание бедренного компонента у 74 пациентов, разрушение эндопротеза – у 11. В 16 случаях проводилась замена только бедренного компонента эндопротеза, а в 69 случаях – обоих компонентов.

В своей работе мы использовали классификацию дефектов бедренной кости, предложенную W.G. Paprosky в 2003 г. [11].

Оценивались локализация и протяженность дефекта бедренной кости, сохранение оси конечности, а также толщина кортикальной кости ниже уровня малого вертела по наружной и внутренней поверхностям бедра.

Функциональное состояние пациента перед операцией оценивалось с помощью модифицированной шкалы Харриса. Результат составлял от 3 до 51 балла (в среднем $36,06 \pm 13,31$), показатель боли – от 0 до 20 баллов (в среднем $11,5 \pm 5,87$) а показатель функции – от 3 до 33 баллов (в среднем $17,05 \pm 7,31$).

Все операции выполняли в положении пациентов на боку. Обычно использовался передне-наружный доступ по Хардингу. После обнажения сустава и вывихивания головки эндопротеза

Таблица 1

Распределение установленных бедренных компонентов в зависимости от типа дефекта бедренной кости

Тип дефекта	Бедренный компонент			Всего
	AML Solution	Alloclassic SL	Wagner Revision	
II	17	15	7	39
III A	13	15	4	32
III B	4	4	6	14

производили мобилизацию проксимального отдела бедра. Удаляли рубцовую и костную ткани в области верхушки большого вертела для визуализации проксимальной части бедренного компонента. При необходимости удаляли костный цемент из вертельной области. С помощью ревизионного набора инструментов (длинных долот, разверток, сверл) удаляли бедренный компонент и цементную мантию.

В связи с трудностями, возникшими при удалении бедренных компонентов, 10 (11,8%) пациентам выполняли расширенную трансфеморальную остеотомию и 3 (3,5%) пациентам – остеотомию бедренной кости по типу расширенного окна. Костные фрагменты фиксировали проволоочными серкляжами.

Костная аллопластика дефектов бедренной кости была выполнена в 48 случаях: в 9 (10,6%) – кортикальными трансплантатами, в 39 (45,9%) – трансплантатами из губчатой кости в виде крошки.

В послеоперационном периоде начинали раннюю активизацию пациентов. Начиная со 2 дня разрешалась ходьба с дозированной нагрузкой (15–20 кг), занятия ЛФК. Больные передвигались на костылях с дозированной нагрузкой на оперированную ногу в течение 2–4 мес.

Динамическое наблюдение за больными осуществлялось в поликлинике РНИИТО, иногородние больные высылали заполненный опросник Харриса и рентгенограммы по почте. Проводились контрольные осмотры через 6, 12 мес., затем ежегодно. Проводили клиническое обследование с заполнением карты осмотра, включавшей опросник шкалы Харриса, выполняли рентгенографию таза и оперированного сустава в двух проекциях. Фиксацию бедренного компонента и зоны остеолита определяли по зонам Gruen [14]. Состояние бедренного компонента согласно критериям Engh [12] классифицировали как стабильная остеоинтеграция, фиброзная стабильность и нестабильность бедренного компонента.

Результаты и обсуждение

При использовании ревизионных круглых полнопокрытых бедренных компонентов срок наблюдений составил от 6 до 70 мес. (в среднем $45,9 \pm 17,39$ мес.)

При осмотре через 6 мес. после операции на контрольных рентгенограммах признаков лизиса костной ткани вокруг ножки эндопротеза не было ни в одном случае. Угловое смещение 3° в варусном направлении, выявленное у одного пациента (2,9%), в дальнейшем не прогрессировало. Оседание бедренного компонента наблюдалось у 12 (35,4%) пациентов: 3 пациента

с типом II дефекта, что составляет 17,6% этой группы пациентов, 6 (46,1%) пациентов с типом IIIA дефекта, 3 пациента с IIIB типом дефекта (75% этой группы пациентов). У 6 (17,7%) больных оседание составило до 5 мм и еще у 6 (17,7%) – 6–8 мм. При наблюдении дальнейшего оседания бедренного компонента отмечено не было. Функциональный результат по Харрису составил в среднем $68,7 \pm 7,72$ балла, показатель боли – $34,07 \pm 5,45$ балл, функция – $30,03 \pm 5,45$. Через 24 мес. после операции у 1 (3,1%) из пациентов наблюдалось резорбция костной ткани шириной 1 мм в зонах 1, 2, 3, 6 и 7. Угловое смещение и оседание бедренного компонента не прогрессировало. Функциональный результат по Харрису составил в среднем $79,51 \pm 6,71$ балла, боль – $39,7 \pm 3,89$, функция 3 – $4,4 \pm 3,84$.

У 6 пациентов (17,6%) имелись явления стресс-шилдинга с появлением умеренно выраженных болей по передней поверхности бедра, что уменьшило показатель боли у этих больных до 30 баллов.

Через 14 и 42 мес. после операции у 2 (5,9%) пациентов (один с IIIA типом и один с IIIB типом дефекта бедра) выявлена нестабильность бедренного компонента вследствие резорбции костной ткани вокруг компонента. Им выполнено реэндопротезирование с заменой бедренного компонента.

К моменту последнего осмотра отличный функциональный результат получен у 16 (47%) пациентов (рис. 1), хороший – у 12 (35,3%), удовлетворительный – у 2 (5,9%) и неудовлетворительный – у 4 (11,8%) пациентов.

При проведении статистического анализа выявлена достоверная разница ($p=0,004$) в функциональных результатах лечения через 24 мес. после операции в зависимости от степени повреждения бедренной кости. Чем выше степень повреждения костной ткани бедра, тем хуже функциональные результаты. При использовании клиновидных бедренных компонентов прямоугольного сечения срок наблюдений составил от 14 до 58 мес. (средний срок – $42,08 \pm 11,24$ мес.). Данный бедренный компонент устанавливался только при наличии кортикального слоя толщиной минимум 2 мм ниже уровня малого вертела. Протяженность плотного контакта между протезом и кортикальной костью составила в среднем $8,65 \pm 1,66$ см (от 6,0 до 12,4 см).

При контрольном осмотре через 6 мес. после операции на контрольных рентгенограммах ни в одном случае признаков лизиса костной ткани вокруг ножки эндопротеза не выявлено, даже при значительном истончении кортикального слоя по внутренней поверхности бедра. Угловое смещение в варусном направлении в 5° , вы-

явленное у одного пациента (2,8%), в дальнейшем не прогрессировало. Оседания бедренного компонента не выявлено. Функциональный результат по Харрису составил в среднем $71,46 \pm 7,48$ балла, боль – $35 \pm 5,09$ балла, функция – $30,23 \pm 4,55$ балла. Через 24 мес. признаков асептического расшатывания бедренного компонента эндопротеза так же не наблюдалось. Угловое смещение не прогрессировало, признаков оседания бедренного компонента выявлено не было. Функциональные результаты по шкале Харриса составили в среднем $82,08 \pm 8,24$ балла, боль – $39,76 \pm 4,05$, функция – $35,72 \pm 5,21$.

Таким образом, при использовании бедренных компонентов прямоугольного сечения случаев асептической нестабильности бедренного компонента не выявлено. К моменту последнего осмотра у 21 (61,8%) пациента получен отличный (рис. 2), у 10 (29,5%) – хороший, у 1

– (2,9%) удовлетворительный и у 2 (5,8%) – неудовлетворительный функциональные результаты лечения.

При статистическом анализе функциональных результатов не определяется статистически достоверных отличий в результатах лечения пациентов с разным типом дефектов бедренной кости, хотя имеется тенденция к снижению функционального результата по мере увеличения дефекта бедра.

При использовании ревизионных конических бедренных компонентов Wagner срок наблюдения составил от 6 до 54 мес. (средний срок – $40,05 \pm 8,02$ мес.).

При контрольном осмотре через 6 мес. после операции на рентгенограммах признаков лизиса костной ткани вокруг ножки эндопротеза не выявлено не было. Углового смещения так же не наблюдалось. Оседание бедренного компонента



Рис. 1. Рентгенограммы больной Е.: а – до операции; б – после реэндопротезирования; в – через 4 года после операции



Рис. 2. Рентгенограммы больного М.: а – до операции; б – после операции реэндопротезирования; в – через 3,5 года после операции

выявлено у 8 (47%) пациентов: у 7 (41,2%) – до 5 мм и у 1 (5,8%) – на 8 мм. Из них 4 пациента с типом II дефекта, что составляет 57,1% этой группы пациентов, 2 пациента с типом III А дефекта, что составляет 50% этой группы пациентов и 2 пациента – с III В типом дефекта, что составляет 33,3%. При наблюдении дальнейшего оседания бедренного компонента отмечено не было. Во всех случаях при установке бедренного компонента не было опоры шейки протеза на кортикальную кость. Общая функциональная оценка по Харрису составила $64,263 \pm 7,34$ балла, боль – $33,33 \pm 4,87$ балла, функция – $24,13 \pm 4,17$ балла. Пациентов беспокоила умеренная боль, выраженная хромота, при ходьбе пользовались дополнительной опорой.

Через 24 мес. ни у одного больного не наблюдалось признаков асептического расшатывания бедренного компонента эндопротеза, у одного пациента (5,8%) выявлен рецидивирующий вывих головки эндопротеза, что явилось показанием к ревизионной операции. Оседание бедренного компонента не прогрессировало. Функциональные результаты по шкале Харриса составили в среднем $78,66 \pm 5,93$ балла, боль – $38 \pm 4,14$ балла, функция – $32,93 \pm 3,95$ балла.

Случаев асептической нестабильности бедренного компонента выявлено не было. При последнем контрольном осмотре у 9 (53%) пациентов получен отличный (рис. 3), а у 8 (47%) – хороший функциональный результат.

При статистическом анализе достоверных различий в функциональном результате лечения в зависимости от типа дефекта бедра выявлено не было. В то же время, у пациентов, перенесших расширенную трансфemorальную остеотомию, функциональные результаты через 6 мес. после операции были достоверно хуже ($p=0,015$). Однако при осмотре через 24 мес.

достоверной разницы в функциональных результатах уже не определялось ($p=0,135$).

Асептическое расшатывание бедренного компонента в нашем исследовании наблюдалась у 2 (2,35%) пациентов, в обоих случаях это произошло после установки бедренного компонента AML Solution. При использовании ножек Alloclassic SL и Wagner Revision ни одного случая асептического расшатывания выявлено не было. Оседание бедренного компонента AML Solution наблюдалось у 12 (35,4%) пациентов: у 6 (17,7%) – до 5 мм и еще у 6 (17,7%) – на 6–8 мм. Причем, чем более выражен был дефект бедренной кости, тем чаще встречалось оседание. При использовании бедренного компонента Wagner Revision оседание происходило чаще (47%), чем при использовании круглых ревизионных компонентов, но глубина оседания была меньше – только у 1 (5,8%) пациента оседание составило 8 мм. При использовании бедренного компонента Alloclassic SL случаев оседания компонента выявлено не было. При использовании ножки AML Solution у 6 (17,6%) пациентов имелись явления стресс-шилдинга с умеренно выраженными болями по передней поверхности бедра, что уменьшило показатель боли у этих больных до 30 баллов.

Интраоперационные переломы диафиза бедренной кости произошли у 4 (4,7%) пациентов во время удаления дистально фиксированного бедренного компонента на фоне выраженного остеопороза. Во всех случаях выполнен остеосинтез пластиной или интрамедуллярный синтез ножкой протеза. У всех пациентов произошла консолидация перелома. Из послеоперационных осложнений чаще всего встречалась глубокая инфекция – у 4 пациентов (4,7%). В 3 случаях это привело к удалению протеза и установке спейсера. Структура осложнения ревизионных операций представлена в таблице 2.

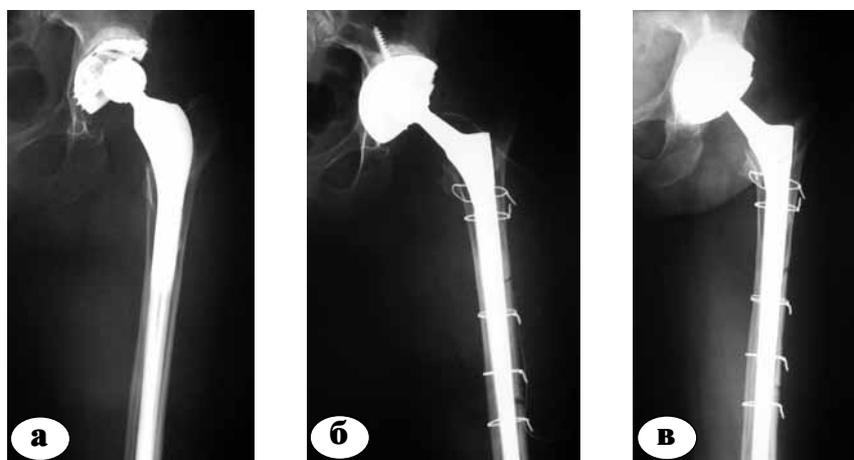


Рис. 3. Рентгенограммы больной М.: а – до операции; б – после операции реэндопротезирования; в – через 1,5 года после операции

Таблица 2

Структура осложнений после ревизионного эндопротезирования

Вид осложнения	Бедренный компонент			Всего
	AML Solution	Alloclassic SL	Wagner Revision	
Асептическое расшатывание	2	0	0	2
Глубокая инфекция	3	1	0	4
Рецидивирующий вывих	1	0	1	2
Интраоперационный перелом бедра	1	1	2	4
Перипротезный перелом в послеоперационном периоде	0	1	0	1

Сравнительный анализ функциональных результатов при использовании разных бедренных компонентов выявил статистически значимое различие через 6 мес. после операции ($p=0,02$) за счет низких функциональных результатов у пациентов, которым был имплантирован бедренный компонент Wagner Revision. Это, по нашему мнению, связано с большим количеством в этой группе больных, которым проводилась расширенная трансфemorальная остеотомия (58,8%), что привело к замедленному восстановлению функции. К 24 мес. после операции статистически достоверной разницы в функциональных результатах лечения уже не определялось ($p=0,27$) (рис. 4).

Таким образом, использование ревизионных бедренных компонентов дает высокую выживаемость и хорошие функциональные результаты в средние сроки наблюдений даже при их использовании в условиях массивного разрушения проксимального отдела бедренной кости. Они являются протезом выбора при выполнении расширенной трансфemorальной остеотомии. В то же время, достаточно высокий процент оседания бедренного компонента и развития стресс-шилдинга снижают функциональный результат лечения.

Все это позволяет говорить о необходимости дифференцированного подхода к выбору бедренного компонента при ревизионных опе-

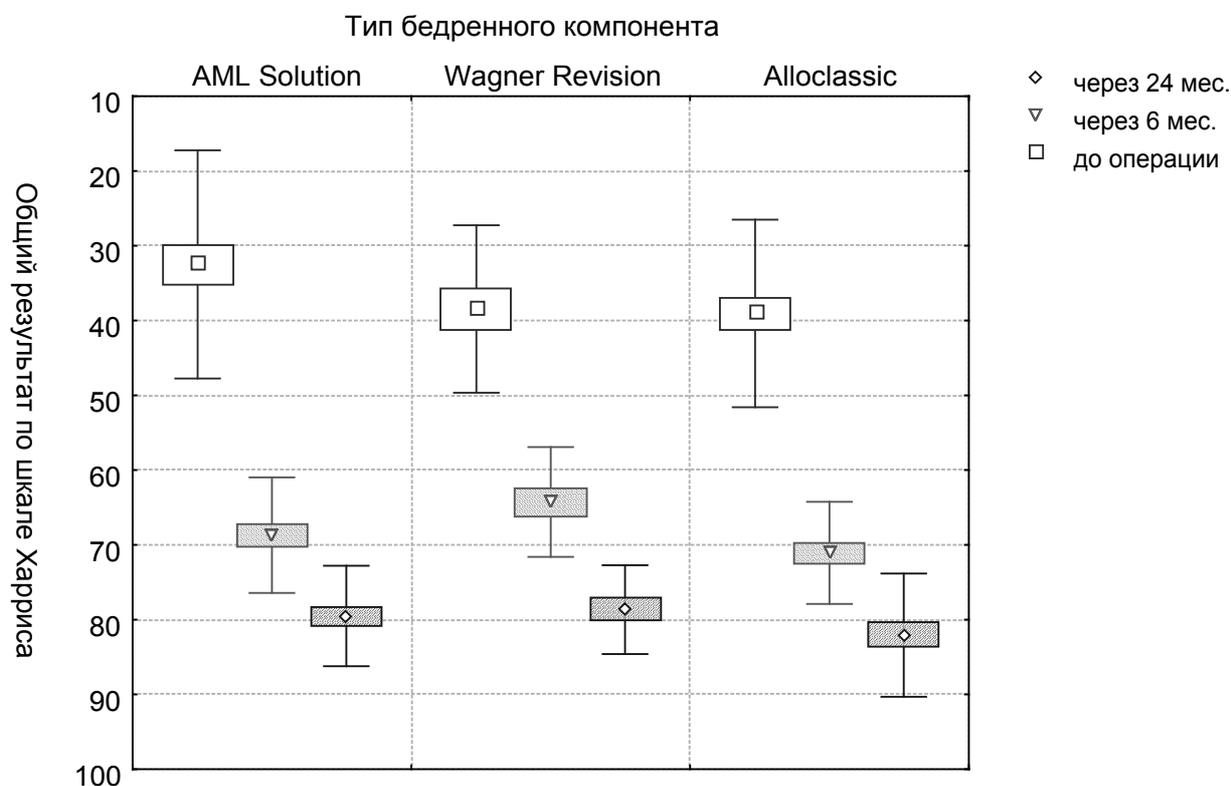


Рис. 4. Функциональные результаты лечения

рациях. Не рекомендуется использовать ревизионные системы при относительной сохранности проксимального отдела бедра. Хорошие результаты применения клиновидных бедренных компонентов прямоугольного сечения позволяют рекомендовать их использование в ревизионном эндопротезировании. Основным моментом, определяющим возможность их применения, по нашему мнению, является состояние проксимального отдела бедренной кости, а именно сохранение кортикальной кости толщиной не менее 2 мм ниже уровня малого вертела на протяжении как минимум 6 см, что позволяет получить стабильную фиксацию компонента.

Выводы

1. Функциональные результаты ревизионного эндопротезирования зависят от величины и локализации дефекта бедренной кости, объема оперативного вмешательства, включающего особенности хирургического доступа и технику удаления старого имплантата, и адекватности выбора бедренного компонента эндопротеза.

2. Выбор используемого имплантата определяется локализацией дефекта бедренной кости, его протяженностью и качеством костной ткани. При сохранении опорной кортикальной кости толщиной не менее 2 мм ниже уровня малого вертела на протяжении как минимум 6 см целесообразно использовать клиновидные бедренные компоненты прямоугольного сечения (типа Zweymuller). При потере опорной функции верхней трети бедренной кости (дефекты типа IIIA и IIIB) предпочтительнее применять ревизионные бедренные компоненты Wagner Revision, обеспечивающие хорошую ротационную стабильность и небольшое оседание имплантата.

3. За счет особенностей дизайна различных бедренных компонентов бесцементной фиксации возможно получить надежную первичную стабильность и последующую остеинтеграцию даже при наличии дефектов и выраженной потере костной массы проксимального отдела бедренной кости. Оптимальный выбор бедренного компонента позволяет добиться отличных и хороших среднесрочных результатов в 89,4% случаев.

Литература

- Каграманов, С.В. Первичная артропластика тазобедренного сустава эндопротезом Цваймюлера / С.В. Каграманов // Эндопротезирование в России. — 2010. — Вып. 5. — С. 28–41.
- Москалев, В.П. Медицинские и социальные проблемы эндопротезирования суставов конечностей / В.П. Москалев [и др.]. — СПб. : Морсар АВ, 2001. — 157 с.
- Неверов, В.А. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава / В.А. Неверов, С.М. Закари — СПб. : Образование 1997. — 112с.
- Тихилов, Р.М. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов, В.М. Шаповалов. — СПб. : РНИИТО им. Р.Р.Вредена, 2008. — 301 с.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. Arthroplasty and total joint replacement procedures 1991 to 2000 : [эл. ресурс] // Режим доступа : <http://www.aaos.org/wordhtml/research/arthropl.htm>
- Amstutz, H.C. Revision of aseptic loose total hip arthroplasties / H.C. Amstutz [et al.] // Clin. Orthop. — 2004. — N 420. — P. 2–9.
- Bardou-Jacquet, J. Primary aseptic revision of the femoral component of a cemented total hip arthroplasty using a cemented technique without bone graft / J. Bardou-Jacquet // Orthop. Traumatol. Surg. Res. — 2009. — Vol. 95, N 4. — P. 243–248.
- Böhm, P. Femoral revision with the Wagner SL revision stem: evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4.8 years / P. Böhm, O. Bischel // J. Bone Joint Surg. — 2001. — Vol. 83-A. — P. 1023–1031.
- Böhm, P. The use of tapered stems for femoral revision surgery / P. Böhm, O. Bischel // Clin. Orthop. — 2004. — N 420. — P. 148–159.
- Buttaro, M.A. Proximal femoral reconstructions with bone impaction grafting and metal mesh / M.A. Buttaro, F. Comba, F. Piccaluga // Clin. Orthop. — 2009. — N 467. — P. 2325–2334.
- Della Valle, C.J. Classification and an algorithmic approach to the reconstruction of femoral deficiency in revision total hip arthroplasty / C.J. Della Valle, W.G. Paprosky // J. Bone Joint Surg. — 2003. — Vol. 85-A, Suppl. 4. — P. 1–6.
- Engh, C.A. Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results / C.A. Engh, J.D. Bobyn, A.H. Glassman // J. Bone Joint Surg. — 1987. — Vol. 69-B, N 1. — P. 45–55.
- Engh, C.A. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components / C.A. Engh, P. Massin, K.E. Suthers // Clin. Orthop. — 1990. — N 257. — P. 107–128.
- Gruen, T.A. «Modes of failure» of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening / T.A. Gruen, G.M. McNeice, H.C. Amstutz // Clin. Orthop. — 1979. — N 141. — P. 17–27.
- Grönig, R. Three-to 7-year results with the uncemented SL femoral revision prosthesis / R. Grönig, E. Morscher, P.E. Ochsner // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 1997. — Vol. 116, N 4. — P. 187–197.
- Kim, Y.H. Revision hip arthroplasty using strut allograft and fully porous-coated stems / Y.H. Kim, J.S. Kim // J. Arthroplasty. — 2005. — Vol. 20. — P. 454–450.
- Korovessis, P. High medium-term survival of Zweymuller SLR- Plus stem used in femoral revision / P. Korovessisk, T. Repantis // Clin. Orthop. — 2009. — N 467. — P. 2032–2040.
- Krupp, R.J. Impaction grafting for femoral component revision using a non-polished bead-blasted chrome cobalt stem — average 8-year follow up / R.J. Krupp [et al.] // J. Arthroplasty. — 2006. — Vol. 21, N 8. — P. 1180–1186.

19. Maurer S.G. Reconstruction of the failed femoral component and proximal femoral bone loss in revision hip surgery / S.G. Maurer, A.C. Baitner, P.E. Di Cesare // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 2000. — Vol. 8. — P. 354–363.
20. Oetgen, M.E. Revision total hip arthroplasty using the Zweymuller femoral stem / M.E. Oetgen, M.H. Huo, K.J. Keggi // J. Orthop. Traumatol. — 2008. — Vol. 9, N 2. — P. 57–62.
21. Paprosky, W.G. Minimum 10-year results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty / W.G. Paprosky, N.V. Greidanus, J. Antoniou // Clin. Orthop. — 1999. — N 369. — P. 230–342.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор, директор ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Сементковский Анатолий Владимирович – врач травматолог-ортопед отделения № 13 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России
E-mail: orthop@mail.ru;

Сивков Вячеслав Сергеевич – к.м.н. заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 13 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Гончаров Максим Юрьевич – к.м.н. заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 5 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Малыгин Роман Викторович – врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 13 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

ФГУ «Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» объявляет конкурс на замещение вакантных должностей научных отделений:

Заведующего научным отделением:

- профилактики и лечения раневой инфекции (1,0)
- диагностики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы (1,0)
- патологии тазобедренного сустава (1,0)

Ведущего научного сотрудника научного отделения:

- нейроортопедии с костной онкологией (1,0)
- восстановительной хирургии конечностей (1,0)
- патологии тазобедренного сустава (1,0)

Старшего научного сотрудника научного отделения:

- лечения травм и их последствий (1,0)
- экспериментально-морфологического (1,0)

Научного сотрудника научного отделения:

- восстановительной хирургии конечностей (1,0)
- хирургии кисти с микрохирургической техникой (1,0)
- диагностики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы (1,0)

*отделения патологии тазобедренного сустава (1,0)**– нейроортопедии с костной онкологией (1,0)**Младшего научного сотрудника научного отделения:*

- нейроортопедии с костной онкологией (1,0)
- хирургии кисти с микрохирургической техникой (1,0)
- патологии коленного сустава (1,0)
- отделения патологии тазобедренного сустава (1,0)

Необходимые документы:

1. Заявление (на имя директора Института о допуске к участию в конкурсе на замещение вакантной должности)
2. Характеристика
3. Копии дипломов (ВУЗа, уч. степени, уч. звания)
4. Список научных трудов (с подписью автора и заверенный Ученым секретарём)
5. Личный листок по учёту кадров
6. Автобиография

Документы представлять по адресу:

195427, Санкт-Петербург ул. Академика Байкова, д. 8.
Учёному секретарю Шубнякову Игорю Ивановичу
(812) 670-89-05

Срок подачи документов: 1 месяц со дня объявления.

Разослано 03.05.2011 г.

СИНДРОМНО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ

Е.Ю. Ударцев

*Санаторий «Алтай-WEST»,
главный врач – Е.В. Викторова
г. Белокуриха*

Представлены результаты обследования 103 пациентов через 4-6 месяцев после тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов. Установлено, что в оперированной конечности развиваются нарушения регионарного кровообращения в виде хронической лимфо-венозной недостаточности и изменения функционального состояния нервно-мышечного аппарата в виде мышечных дисфункций, возникают вегетативные дисфункции. С учетом выявленных особенностей больным 1-й группы (52 человека) медицинская реабилитация проведена на основе сочетанного применения лечебных факторов, каждый из которых оказывает специфическое воздействие на патогенез конкретного синдрома или различных их сочетаний, а развивающиеся лечебные эффекты суммируются и потенцируются. Поэтому в лечебную программу были включены бальнеорадонокинезиотерапия, прерывистая пневмокомпрессия, низкочастотная магнитотерапия, транскраниальная электроаналгезия, электромиостимуляция, пелоидотерапия, прием центрального миорелаксанта тизанидина. У больных 2-й группы (51 человек) медицинская реабилитация была основана только на двигательном режиме и физических упражнениях. Анализ результатов лечения показал преимущество синдромно-патогенетического подхода, примененного у 1-й группы больных: объем движений в суставах возрос на 33,1%, венозный отток увеличился на 24,4%, функция нервно-мышечного аппарата улучшилась на 51,8%, нормализовался баланс вегетативной нервной системы, а функциональные результаты медицинской реабилитации были лучше на 73,1%.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование коленного сустава, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, медицинская реабилитация.

SYNDROME-PATHOGENETIC APPROACH TO MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS AFTER THE TOTAL HIP AND KNEE REPLACEMENT

Ye.Yu. Udartsev

The results of treatment 103 patients in term of 4-6 months after total hip and knee replacement were examined. Established that in the operated limb disorders of regional blood flow in the form of chronic lympho-venous insufficiency and changes in the functional state of neuromuscular apparatus in the form of muscle dysfunction, autonomic dysfunction occurred. According to detected characteristics the medical rehabilitation for patients of the 1st group (52 patients) was based on the combination of therapeutic factors complex usage, each of which exerts a specific effect on pathogenesis of a certain syndrome or their different combinations, and developing therapeutic factors are summarized and potentiated. That is why balneo-radon-kinesiotherapy, intermittent pneumocompression, low-frequency magnetotherapy, transcranial electroanalgesia, electrical myostimulation, pelotherapy, taking of central myorelexanat tizanidine were included in the treatment program. Among the patients of the 2nd group medical rehabilitation was based exclusively on motion state and bodily exercises. The analysis of treatment showed the advantage of syndrome-pathogenetic approach, applied for the 1st group of patients: joint range of motions increased by 33,1%, venous drainage increased by 24,4%, neuromuscular apparatus duty improved by 51,8%, involuntary nervous system balance normalized, functional outcome of the medical rehabilitation improved by 73,1%.

Key words: total knee replacement, knee joint, total hip replacement, medical rehabilitation.

Введение

Ввиду отсутствия стойкого эффекта от консервативной терапии при III стадии остеоартроза (ОА) тазобедренного (ТБС) и коленного (КС) суставов методом выбора при лечении таких больных является эндопротезирование. Это позволяет избавиться от болевого синдрома, восстановить опороспособность конечности

и создать основу для социальной и бытовой реабилитации. Однако для полноценного восстановления функции конечности необходимым условием считается этапное проведение медицинской реабилитации (МР), которая базируется в основном на двигательном режиме и физических упражнениях [3, 4, 13, 15, 19]. При анализе этих методик обращает на себя

внимание тот факт, что в процессе их разработки не учтен ряд некоторых патологических процессов, которые наряду с локомоторными нарушениями развиваются в оперированной конечности: хроническая лимфо-венозная недостаточность, нарушения нервно-мышечной передачи, послеоперационный рубцово-спаечный процесс в параартикулярных тканях [1, 2, 7, 8, 14, 21]. Коррекция перечисленных выше структурных и функциональных нарушений посредством только кинезиотерапии затруднена, что, в свою очередь, снижает эффективность МР. В этой связи представляет практический интерес изучение возможности дополнительного использования лечебных физических факторов (ЛФФ) и медикаментозных средств, оказывающих патогенетическое воздействие на основные синдромы, развивающиеся в оперированной конечности у этих больных.

Цель исследования: разработка и научное обоснование синдромно-патогенетического подхода к реабилитации больных после тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов на основе сочетанного применения кинезиотерапии, лечебных физических факторов и медикаментозных средств.

Материал и методы

Объектами исследования явились 103 пациента с посттравматическим остеоартрозом (ПТОА) ТБС и КС III стадии, которым по показаниям было выполнено тотальное эндопротезирование (ТЭ) пораженных суставов. В исследовании приняли участие пациенты, направленные на санаторно-курортный этап медицинской реабилитации (МР) в поздний период (4–6 месяцев) после операции при условии уверенного самостоятельного передвижения с использованием дополнительных средств опоры (костыль, трость).

Путем рандомизации методом последовательных номеров сформированы две группы: основная (52 пациента) и сравнения (51 пациент).

В основной группе у 17 (32,7%) выполнено ТЭ ТБС, у 35 (67,3%) – ТЭ КС. В группе сравнения у 18 (35,3%) пациента выполнено ТЭ ТБС, у 33 (64,7%) – ТЭ КС.

Распределение этих больных по локализации поражения и типу фиксации эндопротеза представлено в таблице 1.

Всем больным основной группы и группы сравнения до и после МР проводили следующие исследования.

1. Тестирование по визуальной аналоговой шкале для определения интенсивности болевого синдрома.

2. Анкетирование по WOMAC для объективизации степени функциональных нарушений.

3. Гониометрия (ГМ) выполнялась для определения объемов движений в суставах.

4. Электромиография (ЭМГ) для изучения функционального состояния нервно-мышечного аппарата конечности на электромиографе «Keypoint Portable» (Medtronic, Дания). При проведении поверхностной ЭМГ электроды накладывали на двигательные точки мышц согласно схемам Л.Р. Рубина (1962). У больных после ТЭ ТБС исследовали четырехглавую мышцу и абдукторы бедра, у пациентов после ТЭ КС – четырехглавую и двуглавую мышцы бедра. Регистрировали суммарную мышечную биоэлектрическую активность (БА) в микровольтах (мкВ). Для проведения стимуляционной ЭМГ использовали биполярные игольчатые электроды, вводимые в двигательные точки мышц по схемам, при этом исследовали амплитуду и длительность М-ответа, возникающего при раздражении нервов, иннервирующих соответствующие мышцы (бедренный, большеберцовый, общий малоберцовый).

Таблица 1

Распределение пациентов с ПТОА ТБС и КС III стадии в зависимости от локализации поражения и типа фиксации имплантированного эндопротеза (n=103)

Локализация заболевания и тип фиксации эндопротеза		Группы больных	
		Основная (n=52)	Сравнения (n=51)
ТБС	бесцементный	12	7
	цементный	5	11
Всего		17	18
КС	бесцементный	23	21
	цементный	12	11
Всего		35	33

5. Кардиоритмография (КРГ) для оценки функционального состояния вегетативной нервной системы (ВНС) как реакции организма на проводимое лечение на диагностическом комплексе «Валента» (Россия) с проведением активной ортостатической пробы. Изучали общую мощность спектра (ТР, норма 3466 ± 1018 мс²/Гц), спектральную мощность низкочастотных колебаний (МВ1-компонента, норма 1170 ± 416 мс²/Гц.), отражающую активность симпатического отдела ВНС и мощность спектра в диапазоне высоких частот (ДВ-компонента, норма 975 ± 203 мс²/Гц), характеризующего состояние парасимпатического отдела ВНС. По показателю ТР определяли текущее функциональное состояние, по соотношению МВ1/ДВ судили о преобладании активности симпатического или парасимпатического отделов ВНС (норма МВ1/ДВ 1,5-2,0).

6. Ангиологические исследования на реографе «Рео-Спектр» для оценки регионарного кровообращения сегмента конечности определяли с акцентом на венозный отток:

- реографический индекс (РИ) в Ом;
- дикротический индекс (ДИК) в %;
- реографический показатель (РП) в %;
- наличие или отсутствие пресистолической венозной волны (ВВ), «0» или «+»
- коэффициент венозного оттока (КВО) в %.

При интерпретации полученных данных в отношении нарушений венозного оттока использовали рекомендации М.А. Ронкина с соавт. (1997), где N – характерная для условно-нормальных значений величина:

- ВВ = 0 и КВО в норме – нормальные тонус вен и венозный отток;
- ВВ = 0 и КВО < N – облегчение венозного оттока при нормальном тонусе вен;
- ВВ = 0 и КВО > N – затруднение венозного оттока при нормальном тонусе вен;
- ВВ = 1 при любом значении КВО – затруднение венозного оттока (КВО > N – при повышенном тонусе вен, КВО < N – при пониженном тонусе вен).

7. Ультразвуковая доплерография (УЗДГ) на сканере «Sonics-QP» (Канада) с помощью линейных и конвексных датчиков 5–12 МГц. Измерения показателей кровотока проводили в триплексном режиме, включающем В-режим, цветное доплеровское картирование потока и спектральный анализ доплеровского сдвига частот. В глубокой артерии и вене бедра, подколенной артерии и вене измеряли диаметр сосудов в см, площадь поперечного сечения сосудов в см², максимальную линейную скорость кровотока в см/сек и объемную его скорость в мл/мин.

Полученные значения оценивали путем определения величины терапевтического эффекта (ES-effective size) согласно рекомендациям Европейской Антивревматической лиги (EULAR) [20], которую вычисляли при помощи пакета компьютерных программ (Schwarzer R., 2000). ES выражал стандартизованную среднюю разницу оцениваемого показателя между исходной и конечной величинами в группах сравнения и основной. В ходе исследования для каждого изучаемого показателя определяли среднюю и характер распределения для исходных и конечных значений в группах сравнения и основной, а также разницу между исходной и конечной величинами. Выраженность терапевтического эффекта, составившую от 0,2 до 0,5 пункта, считали незначительной, 0,5–0,8 пункта – умеренной, более 0,8 пункта и выше – высокой.

Статистическую обработку полученных результатов исследования проводили с использованием программы SPSS.13 for Windows, с помощью которой вычисляли средние значения M, стандартное отклонение, стандартные ошибки средних m. Для проверки вида распределения изучаемых показателей использовали одновыборочный тест Колмогорова – Смирнова. Для проверки достоверности различий между исследуемыми группами, в которых данные были распределены по нормальному закону, использовали t-критерий Стьюдента. В случае отличия вида распределения изучаемых переменных от нормального распределения, достоверность различий проверяли при помощи U-критерия Манна-Уитни. Для всех показателей была отвергнута нулевая гипотеза на уровне значимости 0,05.

Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования было установлено, что у больных в позднем периоде после ТЭ ТБС и ТЭ КС в оперированной конечности развиваются специфические нарушения, характер и структура которых представлены в таблице 2.

Анализ таблицы показывает, что кроме локомоторных нарушений в виде контрактур (КТР) и болевого синдрома имели место регионарные циркуляторные расстройства в виде ХЛВН, нарушения нервно-мышечной передачи с развитием мышечных дисфункций (МДФ), нарушение баланса (ВНС) в виде симпатикотонии или парасимпатикотонии. Для коррекции перечисленных нарушений при проведении МР больных основной группы использован синдромно-патогенетический подход, основанный на сочетанном применении лечебных факторов,

каждый из которых оказывает специфическое воздействие на патогенез конкретного синдрома, а в силу разнонаправленности влияний некоторых ЛФФ – на совокупность синдромов. В результате патогенетически обоснованного комплексного применения средств МР развивающиеся лечебные эффекты суммируются и потенцируются, а период их последствий увеличивается.

Разработанный подход к МР больных основной группы реализован путем дополнительного применения комплекса, в который вошли следующие лечебные физические факторы и медикаментозные средства:

1. Бальнеорадонокинезиотерапия (БРКТ) в виде механотерапии на подводном велотренажере фирмы «ТММ» (г. Бийск) в бассейне с радоносодержащей азотно-кремниевой водой ($t = 36^{\circ}\text{C}$, экспозиция 15 минут, темп 35–45 в 1 минуту, через день №10, курсовая эквивалентная доза (ЭД) альфа-излучения 240 мкЗв). Такая методика БРКТ способствует релаксации контрагированных мышц, компрессии подошвенной венозной сети и активизации работы мышечно-венозной помпы голени и бедра с улучшением венозного возврата из нижних конечностей [17]. Кроме того радонотерапия (РТ) оказывает тонизирующее влияние на периферические вены, вазодилатационное воздействие на микроциркуляторное русло, а также анальгезирующий, эндотелий-протекторный, седативный, гипокоагуляционный и эффекты [6].

2. Прерывистая пневмокомпрессия (ППК) нижних конечностей от аппарата «Лимфа-Э»

(Россия) для улучшения венозного оттока (прямой режим, давление в манжетах 80–100 мм рт.ст., длительность цикла 35–40 минут, 10 сеансов, проводимых через день) что способствует усилению вазоактивных эффектов РТ [12].

3. Транскраниальная электроаналгезия (ТКЭА) для снижения интенсивности миогенных болевых реакций, рефлекторно повышенного тонуса параартикулярных мышц и коррекции баланса отделов ВНС за счет селективного возбуждения эндогенной опиоидной системы ствола головного мозга [9]. Процедуры проводили с применением аппарата «ЛЭНАР» (Россия) в режиме постоянной скважности, частота 1000 имп·с⁻¹, длительностью процедуры от 20 до 30 минут, через день с БРКТ с целью потенцирования анальгетических и седативных эффектов РТ.

4. Электромиостимуляция (ЭМС) мышц бедра для улучшения регионарного кровообращения за счет увеличения количества сокращающихся мышечных волокон [11], которую проводили аппаратом «Амплипульс-5» (род работы (РР) II, посылки – паузы (II-II) 1–6 с, частота модуляций (ЧМ) 30–50 Гц, глубина модуляций (ГМ) 75–100%, № 10), потенцируя тем самым вазоактивные эффекты БРКТ и ППК.

5. Низкочастотная терапия бегущим магнитным полем (НЧБМП), которое ведет к формированию в крови и лимфе магнитогиродинамических сил, повышающих тонус венул и ускоряющих диффузию диполей воды, что способствует уменьшению отеков, ускоряет лимфодренаж [10] и способствует усилению ги-

Таблица 2

Основные функциональные нарушения у больных в позднем периоде после ТЭТС и ТЭКС (n=103)

Вид нарушения	ТБС		КС		
	Основная группа (n=17)	Группа сравнения (n=18)	Основная группа (n=35)	Группа сравнения (n=33)	
Болевой синдром	14 (82,4%)	15 (83,3%)	29 (82,9%)	26 (78,9%)	
Контрактура (КТР)	17 (100%)	18 (100%)	35 (100%)	33 (100%)	
Хроническая лимфо-венозная недостаточность (ХЛВН)	13 (76,5%)	12 (66,7%)	28 (80%)	26 (78,9%)	
Мышечная дисфункция (МДФ)	17 (100%)	18 (100%)	35 (100%)	33 (100%)	
Дисфункция ВНС	-симпатикотония	5 (29,4%)	4 (22,2%)	11 (31,3%)	12 (36,4%)
	-парасимпатикотония (ПСТ)	12 (70,6%)	14 (77,7%)	24 (68,7%)	21 (63,6%)

покаогуляционных и вазоактивных эффектов БРКТ, ППК и ЭМС. Лечение проводили аппаратом «Алимп-1» (интенсивность 100%, 100 имп·с⁻¹, №10 через день).

6. «Холодная» пелоидотерапия с целью дезорганизации послеоперационных рубцовых изменений в параартикулярных тканях и улучшения венозного оттока [5] (t = 12–14°С, экспозиция 30–40 минут, №10 через день).

7. Центральный релаксант скелетной мускулатуры тизанидина гидрохлорид (NOVARTIS-PHARMA AG, Швейцария). В терапевтических дозах уменьшает повышенный тонус скелетных мышц, снимает их спазм, снижает сопротивление мышц при пассивных движениях, повышает силу произвольных сокращений [18]. Препарат больным назначали по 2 мг 2 раза в день в течение 20 дней).

Ближайшие результаты МР больных после ТЭ ТБС представлены в таблице 3.

При анализе полученных данных видно, что предложенная методика МР позволила у больных основной группы добиться улучшения как функции сустава в виде увеличения объемов движений в суставе (сгибания до 102±1,9°, p<0,05; отведения до 35,3±1,9°, p<0,05; наружной ротации до 34,3±1,9°, p<0,05; внутренней ротации до 27,3±1,6°, p<0,05), так и коррекции циркуляторных нарушений (увеличение РИ до 0,047±0,004 Ом, p<0,05 и РП до 0,065±0,005%, p<0,05; уменьшение ДКИ до 22,2±3,5%, p<0,05 и ИВО до 18,8±2,4%, p<0,05), вегетативной дисфункции (увеличение ТР до 3548±313 Гц, p<0,05; ДВ до 469±54 Гц, p<0,05; МВ1/ДВ до 3,9±1,1, p<0,05), нормализации состояния нервно-мышечного аппарата конечности (увеличение БА до 997±24,6 мкВ, p<0,05; амплитуды М-ответа до 17,8±0,9 мВ, p<0,05 и его длительности до 13,8±0,4 мс, p<0,05). Эффективность МР после ТЭ ТБС у больных основной груп-

Таблица 3

Ближайшие результаты медицинской реабилитации больных после ТЭ ТБС (M±m)

Исследуемый показатель		Группа больных			
		Основная (n=17)		Сравнения (n=18)	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Артралгия по шкале ВАШ, мм		68±1,7	46±2,4 [^]	69±1,8	43±2,5 [^]
Суммарный показатель WOMAC, мм		1420±22,7	1720±18,3 ^{^*}	400±18,5	880±17,4 [^]
Гониометрия	Сгибание	64,2±3,9	102±1,9 ^{**}	71,2±3,1	88,2±2,5 [^]
	Разгибание	3,3±0,9	3,1±1,6	4,1±1,5	4,9±0,9
	Отведение	23,7±2,5	35,3±1,9 ^{^*}	22,5±1,8	29,2±1,9 [^]
	Приведение	14,1±1,7	16,3±1,9 [^]	11,9±1,5	12,3±1,4 [^]
	Наружная ротация	21,3±1,6	34,3±1,9 ^{^*}	22,7±1,2	25,5±1,4 [^]
	Внутренняя ротация	16,3±1,6	27,3±1,6 ^{**}	14,9±1,1	18,9±1,1 [^]
ЭМГ	БА, мкВ	761±31,8	997±24,6 ^{**}	772±23,1	823±22,5 [^]
	М-ответ (ампл.), мВ	9,9±0,9	17,8±0,9 ^{**}	9,7±0,7	12,1±0,6 [^]
	М-ответ (длит.), мс	9,4±0,6	13,8±0,4 ^{**}	9,1±0,6	10,1±0,4
КРГ	ТР, мс ² /Гц	1768±281	3548±313 ^{**}	1631±249	1914±292 [^]
	ДВ, мс ² /Гц	236±42	469±54 ^{^*}	412±67	512±64
	МВ1/ДВ	0,8±0,2	3,9±1,1 ^{^*}	1,2±0,9	2,1±1,1
РВГ	РИ, Ом	0,025±0,003	0,047±0,004 ^{**}	0,026±0,003	0,037±0,003 [^]
	ДКИ, %	46,9±4,1	22,2±3,5 ^{**}	38,1±5,7	33,4±3,9
	РП, %	0,032±0,005	0,065±0,005 ^{**}	0,029±0,003	0,037±0,004
	ИВО, %	43,2±3,9	18,8±2,4 ^{**}	44,6±3,1	35,7±2,1 [^]
	ВВ, P±Δp	0,87±0,08	0,21±0,1 [^]	0,78±0,12	0,52±0,1
УЗДГ	Vvol.art., мл/мин	631±43,5	748±22,3 ^{**}	619±28,1	675±21,2
	Vvol.ven., мл/мин	232±14,7	349±17,3 ^{**}	235±15,8	281±16,3
Величина ES (EULAR, 2003)		0,38±0,02 [*]		0,1±0,01	

Примечание. Достоверность различий по сравнению с исходными величинами до лечения: [^] – p<0,05.

Достоверность различий относительно величин в группе сравнения: ^{*} – p<0,05

пы по величине ES составила $0,38 \pm 0,02$ пункта, у больных группы сравнения – $0,1 \pm 0,02$ пункта ($p < 0,05$). Таким образом, результаты МР у больных были лучше на 73,7%.

У 68 больных в позднем периоде после ТЭКС медицинская реабилитация проведена с применением разработанной методики. Ближайшие результаты представлены в таблице 4.

При анализе данных таблицы отмечено, что у больных основной группы наряду с улучшением функции сустава (сгибание возросло до $98 \pm 4,5^\circ$, $p < 0,05$) после проведения МР зафиксирован регресс регионарных циркуляторных нарушений: увеличился артериальный приток (РИ возрос до $0,061 \pm 0,004$ Ом, $p < 0,05$, Vvol. art. – до $407 \pm 10,1$ мл/мин, $p < 0,05$) и венозный отток с нормализацией тонуса вен (Vvol. ven возрос до $152 \pm 3,9$ мл/мин, $p < 0,05$; РП – до $0,073 \pm 0,005\%$, $p < 0,05$; уменьшились значения ИВО до $11,9 \pm 2,6\%$, $p < 0,05$, доля больных с наличием венозной волны составила $0,2 \pm 0,06$, $p < 0,05$). Отмечено также улучшение функци-

онального состояния нервно-мышечного аппарата конечности (БА возросла до $1036 \pm 21,9$ мкВ, $p < 0,05$, амплитуда М-ответа – до $17,1 \pm 0,7$ мВ, $p < 0,05$, его длительность – до $13,1 \pm 0,3$ мс, $p < 0,05$) и нормализация баланса ВНС (значения ТР составили 846 ± 53 Гц, $p < 0,05$, ДВ – 846 ± 53 Гц, $p < 0,05$, МВ1/ДВ – $4,17 \pm 1,1$, $p < 0,05$). Показатель эффективности МР по величине ES в основной группе составил $0,40 \pm 0,05$ пункта, в группе сравнения – $0,11 \pm 0,02$ пункта ($p < 0,05$). Таким образом, результаты МР у больных основной группы были лучше на 72,5%.

Выводы

1. Патогенетическими особенностями у больных в позднем послеоперационном (4–6 месяцев) периоде после тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов, наряду с локомоторными нарушениями, являются развитие хронической лимфовенозной недостаточности и дисфункционального состояния нервно-мышечного аппарата опери-

Таблица 4

Ближайшие результаты медицинской реабилитации больных после ТЭКС ($M \pm m$, $n=68$)

Исследуемый показатель	Группы больных				
	Основная (n=35)		Сравнения (n=33)		
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	
Артралгия по шкале ВАШ, мм	$69 \pm 1,9$	$31 \pm 1,6^{**}$	$65 \pm 1,5$	$46,1 \pm 1,4^{\wedge}$	
Суммарный показатель WOMAC, мм	1410 ± 27	$672 \pm 19^{**}$	$1380 \pm 16,9$	$939 \pm 20,8^{\wedge}$	
Гониометрия	Сгибание, °	$37 \pm 2,3$	$98 \pm 4,5^{**}$	$39 \pm 2,2$	$57 \pm 3,8^{\wedge}$
	Разгибание, °	$3,3 \pm 0,4$	$3,8 \pm 0,3$	$3,5 \pm 0,4$	$4,1 \pm 0,2$
КРГ	ТР, мс ² /Гц	1381 ± 107	$5807 \pm 115^{\wedge}$	1713 ± 161	$2579 \pm 175^{\wedge}$
	ДВ, мс ² /Гц	444 ± 48	$846 \pm 53^{\wedge}$	286 ± 51	392 ± 81
	МВ1/ДВ	$2,05 \pm 0,9$	$4,17 \pm 1,1^{**}$	$1,78 \pm 0,09$	$2,06 \pm 1,15^{\wedge}$
РВГ	РИ, Ом	$0,035 \pm 0,004$	$0,061 \pm 0,004^{**}$	$0,027 \pm 0,001$	$0,039 \pm 0,001^{\wedge}$
	ДКИ, %	$39,3 \pm 4,6$	$24 \pm 2,7^{**}$	$38,2 \pm 3,1$	$35,9 \pm 2,5^{\wedge}$
	РП, %	$0,035 \pm 0,005$	$0,073 \pm 0,005^{**}$	$0,032 \pm 0,001$	$0,038 \pm 0,002^{\wedge}$
	ИВО, %	$43,3 \pm 4,1$	$11,9 \pm 2,6^{**}$	$45,6 \pm 2,1$	$38,4 \pm 2,5^{\wedge}$
	ВВ, $P \pm \Delta p$	$0,9 \pm 0,01$	$0,2 \pm 0,06^{**}$	$0,8 \pm 0,08$	$0,7 \pm 0,07$
УЗДГ	Vvol.art., мл/мин	$334 \pm 8,6$	$407 \pm 10,1^{**}$	$335 \pm 4,7$	$357 \pm 9,1^{\wedge}$
	Vvol.ven, мл/мин	$91 \pm 5,1$	$152 \pm 3,9^{**}$	$98 \pm 2,1$	$101 \pm 2,2$
ЭМГ	БА, мкВ	$722 \pm 32,5$	$1036 \pm 21,9^{**}$	$525 \pm 26,6$	$672 \pm 30,5^{\wedge}$
	М-ответ (ампл.), мВ	$9,4 \pm 0,5$	$17,1 \pm 0,7^{**}$	$8,8 \pm 0,2$	$9,9 \pm 0,3$
	М-ответ (длит.), мс	$8,2 \pm 0,2$	$13,1 \pm 0,3^{**}$	$8,1 \pm 0,2$	$9,5 \pm 0,2$
Величина ES (EULAR, 2003)	$0,4 \pm 0,05^*$		$0,11 \pm 0,02$		

Примечание: достоверность различий по сравнению с исходными величинами до лечения: \wedge – $p < 0,05$.

Достоверность различий относительно величин в группе сравнения: * – $p < 0,05$.

рованной конечности, а также нарушение баланса отделов вегетативной нервной системы.

2. Обоснованием синдромно-патогенетического подхода к медицинской реабилитации этой категории больных является развитие специфических патологических процессов, клиническими эквивалентами которых являются перечисленные выше синдромы. Позитивное воздействие на их патогенез можно оказать путем сочетанного применения комплекса лечебных факторов, каждый из которых оказывает специфическое воздействие на патогенез конкретного синдрома или различных их сочетаний, а развивающиеся лечебные эффекты суммируются и потенцируются.

3. Применение разработанной методики у больных основной группы позволило достичь возрастания объемов движений в суставах на 33,1%, увеличения венозного оттока на 24,4%, улучшения функции нервно-мышечного аппарата на 51,8%, нормализации баланса вегетативной нервной системы, а ближайшие результаты медицинской реабилитации были лучше на 73,1%.

Литература

1. Березницкий, Я.С. Оптимизация профилактики тромбозомболических послеоперационных осложнений (возможности и реальность) / Я.С. Березницкий, Е.Н. Клигуненко, С.И. Курьяк // Новости медицины и фармации. — 2007. — № 4 (208). — С. 3–7.
2. Булибина, Т.А. Профилактика и лечение последствий переломов вертлужной впадины / Т.А. Булибина, З.В. Ланда // Врач. — 2006. — № 4. — С. 37–39.
3. Возницкая, О.Э. Восстановительное лечение при эндопротезировании коленного сустава : учебное пособие / О.Э. Возницкая, А.Р. Сабирьянов, И.А. Атаманский. — Челябинск : ЧГМА, 2009. — 82 с.
4. Героева, И.Б. Реабилитация больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава / И.Б. Героева // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2003. — № 3. — С. 27–30.
5. Григорьева, В.Д. Пеллоиды низких температур в реабилитации больных остеоартрозом / В.Д. Героева, В.К. Урус — оол, Н.Е. Федорова // Вопр. курортологии. — 2001. — № 5. — С. 8–11.
6. Гусаров, И.И. Радонолечение / И.И. Гусаров. — М. : Медицина, 2000. — 176 с.
7. Заирный, И.М. Тотальное эндопротезирование коленного сустава [Электронный ресурс] / И.М. Заирный // Режим доступа : <http://www.orthopedica.org/page4b.htm>.
8. Заирный, И.М. Биомеханика коленного сустава с точки зрения имплантации эндопротеза [Электронный ресурс] / И.М. Заирный // Режим доступа : <http://www.orthopedica.org/page4b.htm>.
9. Зубкова, С.М. Общие закономерности физиотерапевтических воздействий и особенности электролечения / С.М. Зубкова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2008. — № 3. — С. 3–12.
10. Зубкова, С.М. Современные аспекты магнитотерапии / С.М. Зубкова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2004. — № 2. — С. 3–9.
11. Илларионов, В.Е. Теоретические основы физиотерапии. Современные аспекты / В.Е. Илларионов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2008. — № 1. — С. 3–10.
12. Лутошкина, М.Г. Физические факторы в комплексном лечении и реабилитации больных с хронической венозной недостаточностью / М.Г. Лутошкина // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2004. — № 1. — С. 48–54.
13. Лытаев, С.А. Адаптивные механизмы системы движения (патогенетическое обоснование раннего восстановительного лечения ортопедо-травматологических больных) / С.А. Лытаев, Ю.Н. Шанин, С.Б. Шевченко. — СПб., 2001. — 270 с.
14. Матвеева, Н.Ю. Венозные эмболические осложнения при травмах нижних конечностей и эндопротезировании тазобедренного и коленного сустава [Электронный ресурс] / Н.Ю. Матвеева [и др.] // Режим доступа : http://endoprotez.-odessa.ua/obzor.html#text_4.
15. Медицинская реабилитация больных после эндопротезирования тазобедренного сустава: инструкция по применению. Утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь, регистрационный № 50–0302. — Минск, 2003. — 23 с.
16. Ронкин, М.А. Реография в клинической практике / М.А. Ронкин, Л.Б. Иванов. — М., 1997. — 403 с.
17. Чеберев, Н.Е. Венозная дистония и венозная недостаточность / Н.Е. Чеберев, Г.М. Покалев. — Н. Новгород : НГМА, 2003. — 272 с.
18. Coward, D.M. Tizanidine: Neuropharmacology and mechanism of action. // Neurology. — 1994. — Vol. 44, N 11 (Suppl. 9). — P. S6–S11.
19. Goldstein, B. Physical medicine and rehabilitation / B. Goldstein, M. Hammond // JAMA. — 1997. — Vol. 277, N 23. — P. 1891–1892.
20. Jordan, K.M. EULAR recommendation 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: report of task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCSIT) / K.M. Jordan [et al.] // Ann. Rheum. Dis. — 2003. — Vol. 62. — P. 1145–1155.
21. Mayo, K.A. Surgical revision of malreduced acetabular fractures / K.A. Mayo [et al.] // Clin. Orthop. — 1994. — N 305. — P. 47–52.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ударцев Евгений Юрьевич — к.м.н. врач ортопед-травматолог санатория «Алтай-WEST»
E-mail: orthoped2@yandex.ru.

ВЫБОР СПОСОБА ИМПЛАНТАЦИИ ВЕРТЛУЖНОГО КОМПОНЕНТА НА ОСНОВЕ НА РАБОЧЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Р.М. Тихилов¹, И.И. Шубняков¹, И.Т. Чиладзе¹, Д.Г. Плиев¹, М.Т. Шорустамов², В.А. Артюх³, А.В. Амбросенков¹, В.В. Близняков¹, А.А. Мясоедов¹

¹ ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России, директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов Санкт-Петербург

² Республиканский специализированный центр хирургии суставов и кисти, директор – д.м.н. профессор Ш.Ш. Хамраев г. Ташкент, Узбекистан

³ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Санкт-Петербург

Дегенеративно-дистрофические изменения в тазобедренном суставе после переломов вертлужной впадины с течением времени развиваются около у 60% пострадавших. При их лечении методом выбора является тотальное эндопротезирование. Существующие классификации являются хорошей основой для хирургического планирования при свежих повреждениях, но не предназначены для лечения последствий. Поскольку группа пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины неоднородна по степени тяжести анатомических изменений, основой для выбора может являться классификация посттравматических изменений, учитывающая особенности анатомо-функциональных посттравматических изменений в ТБС и наличие костных дефектов в области вертлужной впадины. В данной работе приводится рентгено-клиническое обоснование рабочей классификации последствий переломов вертлужной впадины.

Ключевые слова: переломы вертлужной впадины, остеоартроз тазобедренного сустава, эндопротезирование, вертлужный компонент.

CHOICE OF SURGICAL APPROACH FOR ACETABULAR COMPONENT'S IMPLANTATION USING CURRENT CLASSIFICATION FOR ARTHRITIS FOLLOWING ACETABULAR FRACTURE

R.M. Tikhilov, I.I. Shubnyakov, I.T. Chiladze, D.G. Pliev, M.T. Shorustamov, V.A. Artyukh, A.V. Ambrosenkov, V.V. Bliznyukov, A.A. Myasoedov

Degenerative-dystrophic changes in hip after treatment of acetabular fracture, over the time, develops about in 60% of affected people. In such cases, total hip replacement is used. Existing classifications (for example AO or Letournel) are good for fracture treatment, but not for arthritis following acetabular fracture. The group of patients, with post traumatic arthritis, is heterogeneous with severity of post traumatic anatomic changes. Basis for surgical approach, could be current classification for post traumatic changes – taking into account features of anatomic functional changes in hip and the bone defects of acetabulum. In this article is demonstrated X-ray and clinical basing for current classification.

Key words: acetabular fracture, hip arthritis, hip arthroplasty, acetabular component.

Введение

При лечении переломов вертлужной впадины нередки случаи неудовлетворительных исходов, когда пациенты нуждаются в дальнейшей ортопедической помощи. С течением времени, по различным данным, дегенеративно-дистрофические изменения в тазобедренном суставе развиваются у 57–88% пострадавших, при этом деформирующий остеоартроз тяжелой степени наблюдается более чем у 20% пациентов, гетеротопические оссификаты – у 25,6%, асептический некроз головки бедренной кости – у 10% [1–3]. Причинами неудовлетворительных результатов

могут быть высокая энергия травмирующего воздействия, наличие сложного оскольчатого внутрисуставного перелома, остеохондральные дефекты вертлужной впадины и/или головки бедренной кости, запоздалое вправление вывиха бедра, неполная репозиция отломков, возраст и вес пациента [5–8]

В случае существенной потери функции тазобедренного сустава на фоне развития артроза методом выбора является тотальное эндопротезирование [4]. Замена сустава при посттравматических изменениях вертлужной впадины относится к разряду сложных хирургических вмешательств,

а его результаты значительно хуже и частота осложнений выше, чем при стандартном первичном эндопротезировании [9, 10]. В первую очередь, это связано с тяжелым нарушением анатомии вертлужной впадины, ее сферичности, наличием костных дефектов, что препятствует обеспечению надежной первичной фиксации ацетабулярного компонента и создает сложности для его правильного позиционирования. Второй причиной является выраженная контрактура сустава в сочетании с укорочением и порочным положением конечности в состоянии подвывиха. Дополнительные сложности могут создавать оставшиеся от первичной операции металлоконструкции. Все это сильно затрудняет выбор хирургической тактики и усложняет технику операции. Поскольку группа пациентов с последствиями переломов вертлужной впадины неоднородна по степени тяжести анатомических изменений, требуется инструмент для оптимизации выбора тактики. Существующие классификации переломов вертлужной впадины (например, АО или Летурнеля) являются хорошей основой для хирургического планирования при свежих повреждениях, но не предназначены для эндопротезирования ТБС. Характер анатомических изменений при посттравматическом артрозе зависит не только от типа перелома, но и от качества репозиции, выбранного метода лечения и срока с момента повреждения [11–13]. Следовательно, тактика оперативного вмешательства при разных вариантах также должна быть различной. Основой может являться классификация посттравматических изменений, учитывающая особенности анатомо-функциональных посттравматических изменений в ТБС и наличие костных дефектов в области вертлужной впадины.

Цель исследования – разработать рентгено-анатомическую классификацию последствий переломов вертлужной впадины, отражающую состояние костных структур тазобедренного сустава и позволяющую планировать объем вмешательства при эндопротезировании.

Материал и методы

Анализ рентгенологических изменений при последствиях переломов вертлужной впадины проводился на основании обзорных рентгенограмм таза, прямых и боковых проекций тазобедренного сустава и данных компьютерной томографии. Окончательным критерием правильности предварительной оценки являлись заключения о состоянии суставов из протоколов операций. На этом основании все пациенты были разделены на группы по тяжести анатомических изменений в области тазобедренного сустава. Был выполнен анализ рентгенограмм и данных компьютерной томографии 80 пациентов, оперированных в ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» с 2002 по 2010 год по поводу последствий переломов вертлужной впадины.

Для анализа использовались следующие ориентиры: 1 – подвздошно-гребешковая линия; 2 – подвздошно-седалищная линия; 3 – крыша вертлужной впадины; 4 – передний край вертлужной впадины; 5 – задний край вертлужной впадины (рис. 1); 1 – линия Келлера; 2 – линия, соединяющая «фигуры слезы» или седалищные бугры (в случае невозможности визуализации фигуры слезы), 3 – «фигура слезы» (рис. 2). В качестве ориентиров также использовался ряд точек: верхушка большого вертела, середина малого вертела, центр ротации головки бедренной кости, седалищные бугры.

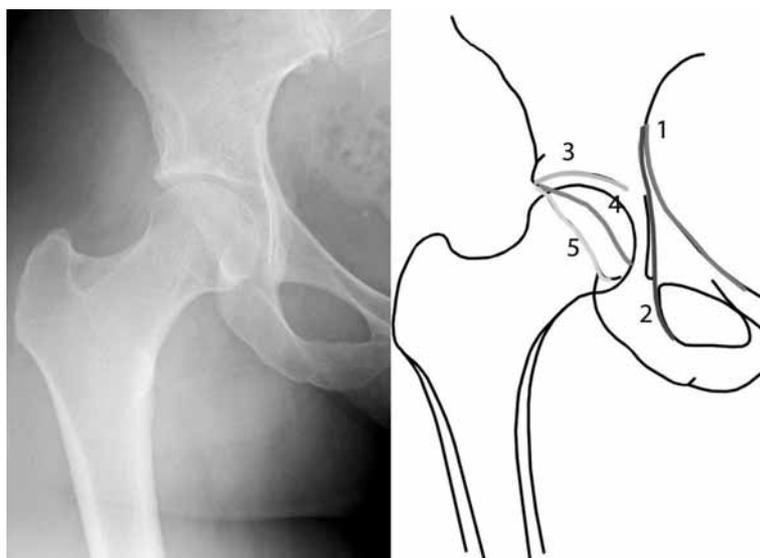


Рис. 1. Рентгенограмма и скиаграмма таза в переднезадней проекции и оцениваемые референтные линии

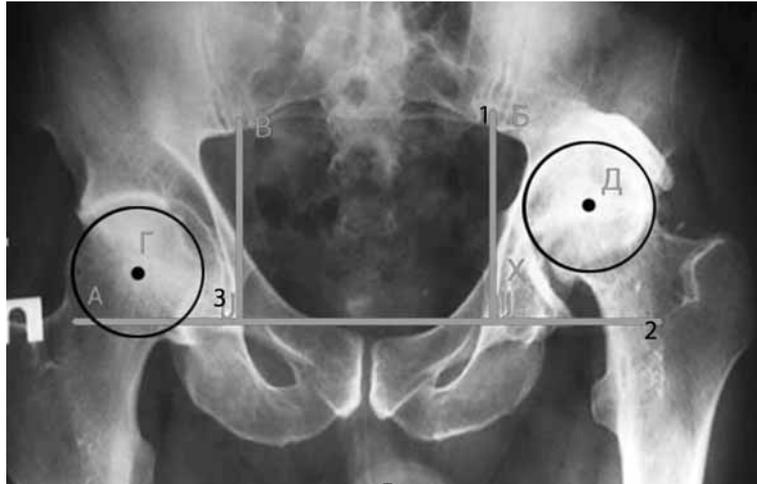


Рис. 2. Рентгенологические ориентиры

Анализ рентгеновских изображений проводился в программе E-Film Lite v. 2.1.2. В случае невозможности импорта изображения рентгенограммы в программу E-Film Lite для анализа использовалось свободное программное обеспечение Roman V1.7. Были выполнены измерение рентгеновских снимков и документация полученных результатов. Для замеров использовались обзорные рентгенограммы таза и горизонтальные срезы КТ.

При выполнении измерений и их анализе учитывались следующие особенности визуализации базовых ориентиров и трактовки полученных результатов.

«Фигура слезы» представляет собой сечение массива тазовой кости во фронтальной плоскости в области ямки вертлужной впадины. Медиальный контур фигуры слезы образован медиальной кортикальной пластиной, латеральный является дном вертлужной впадины в области ее ямки. Фигура слезы является одним из важнейших анатомических ориентиров, упомянутых в литературе, и ее верное определение на рентгенограмме является очень важным компонентом анализа. При наличии на рентгенограмме нескольких похожих образований необходимо выбирать то, которое расположено ближе к верхнему наружному краю запирательного отверстия.

Линия между «фигурами слезы» является горизонталью системы координат обзорной рентгенограммы таза. Как следует из названия, линия проходит через точки вершин «фигур слез» с двух сторон. В случаях перекоса таза эта линия отклоняется от горизонтальной плоскости на равный перекосу угол. Смещение по вертикали на рентгенограмме измеряется на отрезках перпендикулярных этой линии. В ряде случаев, когда невозможно было определить положение

«фигур слезы», использовалась линия, проходящая через бугры седалищных костей.

Линия Келера в разных изданиях имеет две различных трактовки расположения. В большинстве случаев говорится о том, что данная линия является вертикалью системы координат обзорной рентгенограммы таза. Данная линия проходит через медиальный контур «фигуры слезы». Таким образом, линия Келера является своеобразной границей между тазовой костью и малым тазом. Расчеты на рентгенограмме по горизонтали выполнялись от этой линии. На рисунке 2 буквами «Б» и «В» обозначена линия Келера.

Центр ротации головки бедренной кости определялся в компьютерной программе. На обзорной рентгенограмме таза очерчивалась окружность по размеру головки в здоровом суставе, и по ней определялся центр ротации. Затем с помощью окружности такого же диаметра с поврежденной стороны обозначалось местонахождение головки, определялся центр ротации. Выполнялось измерение смещения центра по горизонтали и вертикали. На рисунке 2 буквами «Г» и «Д» обозначены центры ротации головок правой и левой бедренных костей. Аналогичным образом на обычной рентгенограмме можно определять центр ротации с помощью шаблонов для тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. В случае затруднения в определении местоположения центра ротации головки бедренной кости (при полном ее разрушении) для определения степени укорочения конечности оценивалась разница в положении больших или малых вертелов и линия Шентона.

Данные компьютерной томографии оценивались по горизонтальным и вертикальным срезам. Для лучшей визуализации изменений в ряде случаев выполнялось 3D моделирование.

Результаты и обсуждение

После комплексного анализа всех данных стало очевидно, что при последствиях переломов вертлужной впадины имеется достаточно большая вариабельность изменений, поэтому скомпоновать их в группы только по рентгенологическим признакам невозможно. Основными критериями стали изменения вертлужной впадины и положение головки бедренной кости относительно суставной поверхности впадины по данным компьютерной томографии, получившие дальнейшее подтверждение во время операции. С учетом трудностей, которые возникают при имплантации вертлужного компонента в условиях посттравматических изменений вертлужной впадины, и в соответствии с данными КТ были выделены три группы пациентов:

I – отсутствие значимых изменений;

II – нарушение кольца вертлужной впадины и ее сферичности;

III – грубые нарушения анатомии вертлужной впадины с дефектами в области дна или сопровождающиеся нестабильностью тазового кольца.

Выделение таких клинических групп позволило выбрать стойкие рентгенологические признаки данных анатомических изменений. Смещение головки вверх, выше линии крыши вертлужной впадины свидетельствует о наличии вывиха или подвывиха головки бедренной кости. Данный показатель демонстрирует очень сильную корреляцию со степенью подвывиха, определяемого с помощью горизонтальных срезов таза на КТ. Коэффициент корреляции Пирсона равен 0,8 ($p < 0,01$). Состояние линии крыши вертлужной впадины может различаться в зависимости от того, насколько повреждены верхние отделы – при вовлечении в перелом задневерхней стенки наблюдается истончение линии или она практически не визуализируется. Именно на основании этих рентгенологических критериев в сочетании с оценкой взаимоотношения головки бедренной кости и вертлужной впадины была разработана классификация, которая может послужить основой для формирования алгоритма выбора способа имплантации вертлужного компонента.

1 тип – отсутствие видимых нарушений костных структур и правильное их взаимоотношение в суставе. Может наблюдаться после переломов вертлужной впадины без смещения либо при достижении на предварительных этапах лечения идеальной анатомической репозиции. Укорочение конечности может наблюдаться только в случаях асептического некроза головки, вследствие чего на рентгенограммах вертикальное смещение большого вертела может быть достаточно значимым. В таких случаях тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава не

будет принципиально отличаться от стандартной первичной артропластики (рис. 3).

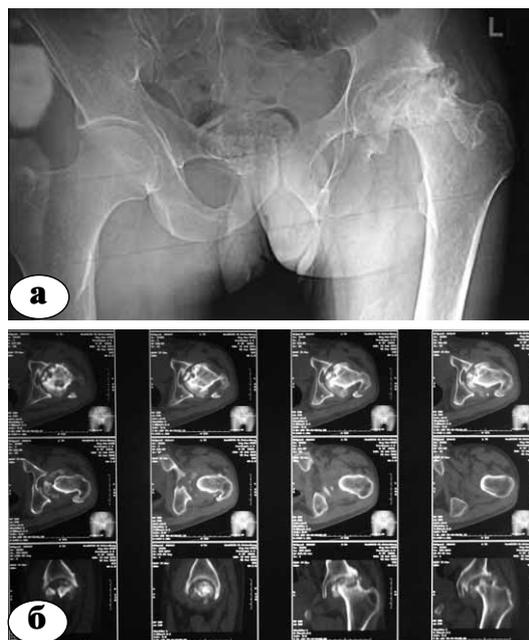


Рис. 3. Тип 1 последствий переломов вертлужной впадины: а – обзорная рентгенограмма; б – горизонтальные и фронтальные срезы КТ

2 тип – пациенты, у которых имеется повреждение кольца вертлужной впадины различной степени и присутствует подвывих или вывих головки. Поскольку подвывих по степени смещения может сильно колебаться, мы посчитали целесообразным разделить эту группу на три подтипа – 2а, 2б и 2в. В свою очередь, величина подвывиха во многом зависит от степени повреждения стенки или крыши вертлужной впадины. Соответственно, при более высокой степени будет отмечаться большая величина подвывиха, а также тяжесть повреждения костных структур и дефектов стенок вертлужной впадины. Степень подвывиха определяется по переднезадним рентгенограммам таза и уточняется по горизонтальным срезам КТ.

Тип 2а – на рентгенограммах таза в прямой проекции смещение головки вверх до 0,6 см (исключение, как и в первой группе, могут составлять пациенты с асептическим некрозом головки). Линия крыши вертлужной впадины прослеживается совершенно отчетливо. На горизонтальных срезах КТ смещение головки кзади не более 25% ее диаметра. Средние показатели смещения головки в группе составили: вверх – 0,37 мм (95% ДИ от 0,26 до 0,48), кзади – 15,9% (95% ДИ от 13,3 до 18,6). У пациентов данной группы, учитывая нарушение сферичности вертлужной впадины, целесообразно добиваться увеличения покрытия компонента за счет незначительной краниализации и для достижения надежной первичной фиксации использовать дополнительно винты (рис. 4).

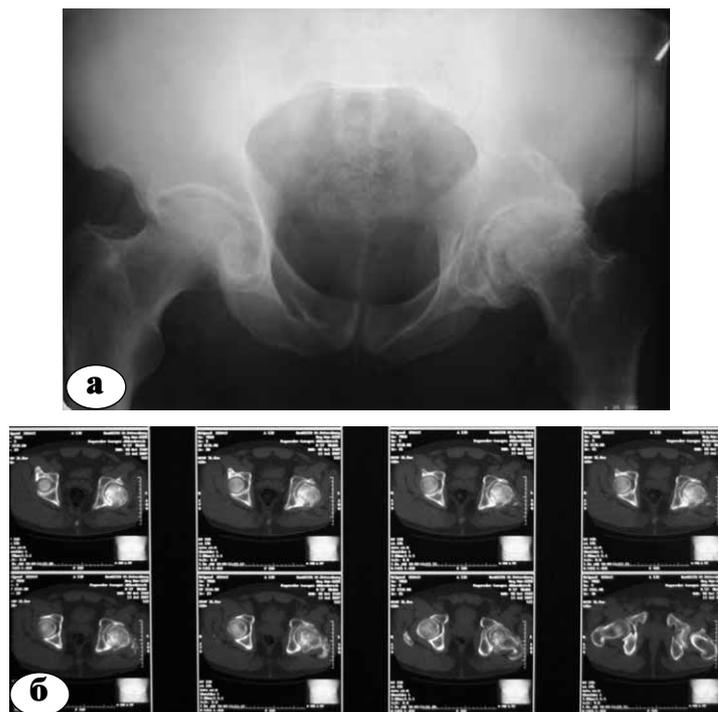


Рис. 4. Тип 2а последствий переломов вертлужной впадины:
а – обзорная рентгенограмма; б – КТ

Тип 2б – смещение головки вверх от 0,7 до 2,0 см. Линия крыши не так отчетлива, как в контралатеральном суставе. По данным КТ, смещение кзади не более 50% диаметра головки. Средние показатели смещения головки в группе составили: вверх – 1,23 мм (95% ДИ от 0,88 до 1,58), кзади – 36,8% (95% ДИ от 31,8 до

41,7). Такие изменения в ТБС ставят под угрозу первичную стабильность вертлужного компонента (ВК), поэтому обязательно используется дополнительная фиксация винтами, а для увеличения покрытия возможны незначительная краниализация ВК и костная пластика костной стружкой (рис. 5, 6).

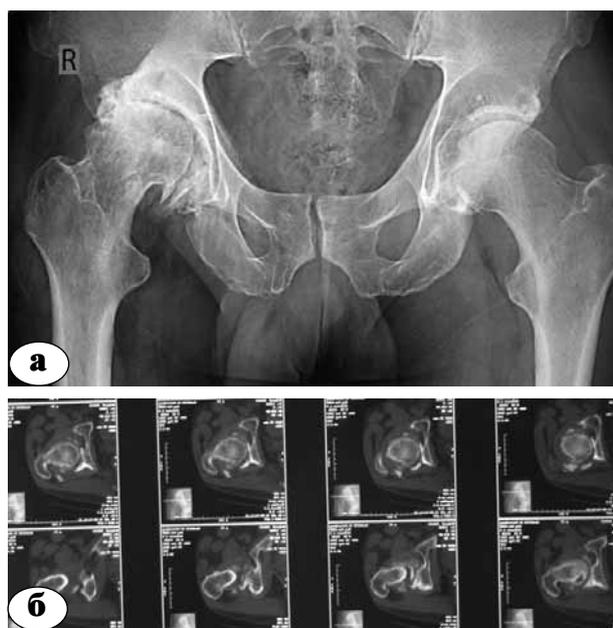


Рис. 5. Тип 2б последствий переломов вертлужной впадины: а – обзорная рентгенограмма; б – КТ



Рис. 6. 3D моделирование последствий переломов вертлужной впадины 2б типа

Тип 2в – самый тяжелый вариант нарушения кольца вертлужной впадины. Смещение головки вверх – более 2 см. Линия крыши визуализируется с трудом. На горизонтальных срезах КТ подвывих более 50% диаметра головки, вплоть до полного вывиха. Средние показатели смещения головки в группе составили: вверх – 3,34 мм (95% ДИ от 2,60 до 4,08), кзади – 81,2% (95% ДИ от 73,8 до 81,5). Такая рентгенологическая картина соответствует тяжелому разрушению задней стенки вертлужной впадины. В данном случае не всегда возможно обеспечить надежную фиксацию ВК даже за счет использования винтов. Поэтому у пациентов этой группы целесообразно формировать дополнительную опору из головки бедренной кости (при ее сохранности) или использовать аугменты из материала повышенной пористости (рис. 7, 8).

Тип 3 – самый вариабельный по рентгенологической картине, является проявлением тяжелых (как правило, ассоциированных) переломов таза, которые в процессе лечения не были надлежащим образом репонированы и адекватно фиксированы. К данному типу относятся все анатомические изменения (за исключением асептического некроза головки), при которых на рентгенограммах отмечается медиальное

смещение центра ротации. Такая картина свидетельствует о наличии повреждения внутренней стенки вертлужной впадины. К третьему типу относятся все пациенты, у которых на рентгенограммах не визуализируется «фигура слезы» (признак повреждения дна вертлужной впадины), а также все сложные анатомические изменения, сопровождающиеся потерей целостности тазового кольца. Средняя величина смещения головки вверх составила 3,21 мм (95% ДИ от 2,37 до 4,04), кзади – на 81,2% (95% ДИ от 73,8 до 81,5). При всех этих изменениях анатомия вертлужной впадины столь изменена, что сложно говорить о возможном объеме эндопротезирования. Поэтому хирургическая стратегия в таких случаях сходна с ревизионным эндопротезированием, когда во время операции нередко приходится следовать альтернативному сценарию предоперационного планирования (рис. 9).

Таким образом, предлагаемая классификация последствий переломов вертлужной впадины имеет четкие рентгенологические критерии, позволяет разделить пациентов на сходные по тяжести анатомических нарушений группы и может стать основой для выбора тактики имплантации вертлужного компонента эндопротеза.

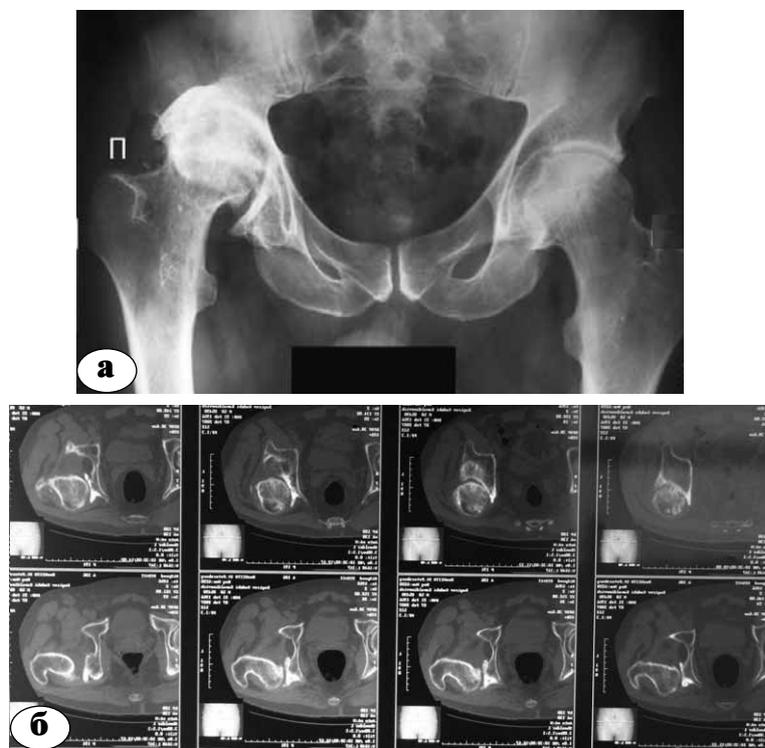


Рис. 7. Тип 2в последствий переломов вертлужной впадины: а – обзорная рентгенограмма; б – КТ



Рис. 8. 3D моделирование типа 2в последствий переломов вертлужной впадины

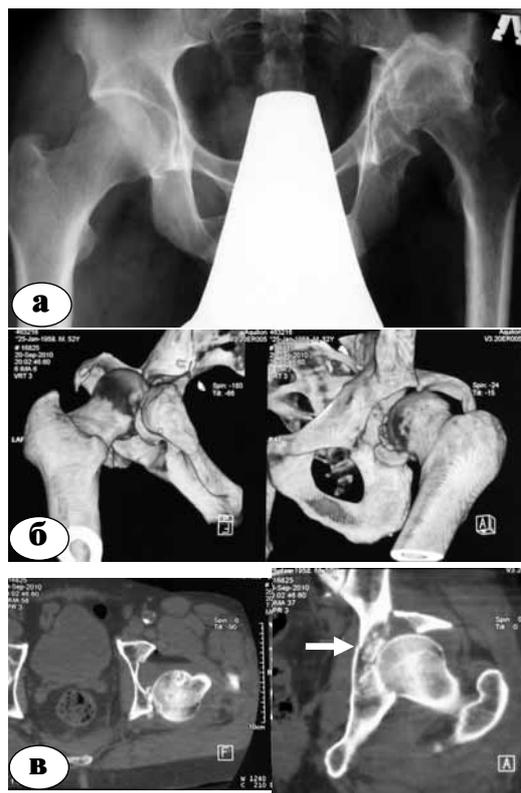


Рис. 9. Тип 3 последствий переломов вертлужной впадины: а – обзорная рентгенограмма; б – 3D моделирование; в – КТ (стрелкой отмечен перелом дна вертлужной впадины)

Литература

1. Артюх, В.А. Разработка усовершенствованных подходов к хирургическому лечению больных с переломами вертлужной впадины и их последствиями : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Артюх В.А. – СПб., 2007. – 24 с.
2. Буачидзе, О.Ш. Тотальное замещение тазобедренного сустава при тяжелых последствиях его повреждений / О.Ш. Буачидзе [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2004. – № 2. – С. 13–17.
3. Кутепов, С.М. Лечение переломов таза с повреждением вертлужной впадины / С.М. Кутепов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 1995. – № 3. – С. 13–17.
4. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под ред. Тихилова Р.М., Шаповалова В.М. – СПб., 2008. – 380 с.
5. Mears, D.C. Primary total hip arthroplasty after acetabular fracture / D.C. Mears, J.H. Velyvis // J. Bone Joint Surg. – 2000. – Vol. 82-A, N 9. – P. 1328–1354.
6. Wright, R. Acetabular fractures: Long-term follow-up of open reduction and internal fixation / R. Wright, K. Barret // J. Orthop. Trauma. – 1994. – Vol 8, N 5. – P. 397–403.
7. Huo, M.H. Total hip replacement done without cement after acetabular fractures – a 4 to 8 year follow up study / M.H. Huo, B.D. Solberg // Arthroplasty. – 1999. – Vol. 14, N 7. – P. 827–831.
8. Jimenez, M.L. Total hip replacement after acetabular fracture / M.L. Jimenez, M. Tile // Orthop. Clin. North Am. – 1997. – Vol. 28, N 3. – P. 435–446.
9. Ranawat, A. Total hip arthroplasty for posttraumatic arthritis after acetabular fracture / A. Ranawat [et al.] // Arthroplasty. – 2009. – Vol. 24, N 5. – P. 759–767.
10. Lewallen, D.G. Socket fixation after failed acetabular fracture fixation / D.G. Lewallen // 32nd Sci. Meet. – San Francisco, 2004. – P. 78–83.
11. Moed, B.R. Functional outcomes of acetabular fractures / B.R. Moed, K.I. Gruson // J. Bone Joint Surg. – 2003. – Vol. 85-A, N 10. – P. 1879–1883.
12. Letournel, E. Acetabular fractures: classification and management / E. Letournel // Clin. Orthop. – 1980. – N 151. – P. 81–106.
13. Ridder, V.A. Results of 75 consecutive patients with an acetabular fracture / V.A. Ridder // Clin. Orthop. – 1994. – N 305. – P. 53–57.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор, директор ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Шубняков Игорь Иванович – к.м.н. ученый секретарь ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России e-mail: shubnyakov@mail.ru;

Чиладзе Иракли Тенгизович – аспирант ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Плиев Давид Гивиевич – к.м.н. научный сотрудник отделения патологии тазобедренного сустава;

Шорустамов Мухаммад Тоджалиевич – к.м.н. заведующий отделением Республиканского специализированного центра хирургии суставов и кисти Республики Узбекистан;

Артюх Василий Алексеевич – к.м.н. преподаватель кафедры военной травматологии и ортопедии ВМА им. С.М. Кирова;

Амбросенков Андрей Васильевич – к.м.н. научный сотрудник отделения восстановительной хирургии конечностей ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Близнюков Вадим Владимирович – младший научный сотрудник отделения патологий тазобедренного сустава

ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Мясоедов Алексей Андреевич – лаборант-исследователь отделения патологий тазобедренного сустава

ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России.

СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ИМПЛАНТАМИ ФИРМЫ «ZIMMER» ЦЕМЕНТНОЙ И БЕСЦЕМЕНТНОЙ ФИКСАЦИИ

А.Б. Слободской, А.Г. Лежнев, И.С. Бадак, И.В. Воронин, А.Г. Дунаев, П.А. Быстряков

*ГУЗ «Саратовская областная клиническая больница»,
главный врач – И.А. Тяткин
г. Саратов*

Под нашим наблюдением находилось 503 больных с различной патологией тазобедренного сустава, которым выполнено 555 операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. 52 пациента оперированы с двух сторон. Мужчин было 219, женщин – 284. Возраст больных – от 18 до 82 лет, из них моложе 25 лет – 24; от 26 до 40 лет – 117; от 41 года до 60 лет – 232; старше 60 лет – 130 человек. Бесцементная фиксация имплантатов использована в 196 случаях, из них комбинация Trilogy + VerSys ET – в 156, Trilogy + Alloclassic – в 40. Гибридная фиксация (ZCA + VerSys ET) использовалась у 297 пациентов; полностью цементная (ZCA + CPT) – у 62. Первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава эндопротезами Zimmer позволяет в короткие сроки получить положительный и долгосрочный эффект при тяжелых заболеваниях и травмах тазобедренного сустава.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, эндопротезы Zimmer.

MEDIUM-TERM RESULTS OF PRIMARY HIP JOINT REPLACEMENT WITH ZIMMER IMPLANTS, PROVIDING CEMENT-RETAINED RESTORATION AND CEMENT-FREE RESTORATION

A.B. Slobodskoy, A.G. Lezhnev, I.S. Badak, I.V. Voronin, A.G. Dunaev, P.A. Bystryakov

We observed 503 patients with various pathologies of hip joint. 555 interventions with total hip joint replacement were conducted. 52 patients were operated on both sides. Total number of male patients was 219; the number of female patients was 284. Age of patients varied from 18 to 82. 24 patients were under 25 y.o.; 117 patients were 26–40 y.o.; 232 patients were 41–60 y.o.; 130 patients were older than 60. Cement-free restoration of implants took place in 196 cases. Trilogy + VerSys ET combination was used in 156 cases; Trilogy + Alloclassic combination was applied in 40 cases. Hybrid restoration (ZCA + VerSys ET) was used on 297 patients; completely cement restoration (ZCA + CPT) was applied in 62 cases.

Key words: hip joint, Zimmer implants.

В последние годы на российском рынке эндопротезов суставов отмечается как существенное увеличение выбора имплантатов ведущих западных и отечественных фирм, так и значительное повышение качества продукции [3, 4, 5, 7]. Большинство из них соответствуют европейским и международным стандартам ISO и др. [2, 6]. Применяемые для эндопротезирования имплантаты изготовлены из высококачественных современных материалов, однако отличаются по конструктивным особенностям, дизайну, технологии применения [4, 5]. Зачастую у хирургов возникают проблемы с оптимальным выбором имплантата для конкретного больного, учитывая индивидуальные особенности патологии и анатомической ситуации.

Цель исследования – изучить технические характеристики эндопротезов тазобедренного сустава Trilogy, ZCA, VerSys ET, Alloclassic, CPT

фирмы «Zimmer» (США), ближайшие и среднесрочные результаты их использования.

Материал и методы

Под нашим наблюдением находилось 503 больных с различной патологией тазобедренного сустава, которым выполнено 555 операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, из них 52 пациента оперированы с двух сторон. Мужчин было 219, женщин – 284. Возраст больных – от 18 до 82 лет, из них моложе 25 лет – 24; от 26 до 40 лет – 117; от 41 года до 60 лет 232; и старше 60 лет – 130 человек. Бесцементная фиксация имплантатов использована в 196 случаях, в том числе комбинация Trilogy + VerSys ET – при 156 операциях и Trilogy + Alloclassic – при 40. Реверсивная гибридная фиксация (ZCA + VerSys ET) использовалась у 297 пациентов; полностью цементная

(ZCA + CPT) – у 62. Выбор способа фиксации имплантатов зависел от возраста больного, степени выраженности остеопороза, изменений в вертлужной впадине и проксимальном отделе бедренной кости, а также ряда других факторов. Показания к операции и их количество представлено в таблице 1.

Таблица 1
Нозологические формы и количество выполненных операций

Нозологические формы	Количество операций
Идиопатический коксартроз	65
Диспластический коксартроз	105
Посттравматический коксартроз	39
Асептический некроз головки бедренной кости	125
Переломы головки и шейки бедренной кости	117
Несросшиеся переломы и ложные суставы шейки бедренной кости	104
Всего	555

Из таблицы видно, что больным с травмами и последствиями травм проксимального отдела бедренной кости выполнена 221 операция первичного эндопротезирования тазобедренного сустава, что составило 39,8% от всех операций. По поводу заболеваний тазобедренного сустава произведено 334 операции первичного эндопротезирования – соответственно 60,2%.

Технические характеристики эндопротезов тазобедренного сустава Zimmer

Бесцементная ножка VerSys ET – плоская, клиновидной формы, с проксимальной системой фиксации (рис. 1). Материал – сплав Ti-6Al-4V. Изготавливается методом изотермической ковки из титанового сплава, не содержащего аллергенного ванадия, и соответствует международному стандарту ISO-5832-2. Ножка предусматривает как стандартную (шеечно-диафизарный угол 145°), так и латерализованную (шеечно-диафизарный угол 135°) версии. Конструктивно ножка имеет трехмерную клиновидную форму с заостренными ребрами (по 2,5 мм) в проксимальной части, повышающими ее антиротационную стабильность и увеличивающими площадь остеоинтеграции. Ребер четыре: в переднезадней и латеральной областях, высота их увеличивается от медиальной части имплантата к латеральной. С увеличением типоразмера длина шейки эндопротеза не возрастает. Первичная фиксация ножки происходит при помощи метода пресс-фит, в основном в

проксимальной части бедренной кости, вторичная – за счет остеоинтеграции. Ножки VerSys ET выпускаются семи типоразмеров с увеличением оффсета и длины ножки от размера к размеру (110, 120, 130, 140, 150, 170 и 190 мм). Поверхность ножки имеет шероховатую структуру без воротничка и евроконус 12/14.

Бесцементная ножка Alloclassic – плоская, четырехгранной формы ножка с проксимальной системой фиксации (рис. 2). Благодаря особой конструкции ножки и ее фиксации в кости посредством четырех граней обеспечивается ротационная стабильность и меньше нарушается эндостальный кровоток, чем при имплантации ножек, полностью заполняющих собой костномозговой канал. Это делает возможным стабильную имплантацию бесцементной ножки даже в порозную кость. Ножка изготовлена методом изотермической ковки из титанового сплава Ti6Al7Nb с титановым плазменным покрытием, большой пористостью до 200 мк и соответствует международному стандарту ISO-5832-2. Ножка имеет самоцентрирующуюся форму с шероховатой поверхностью и конусом 12/14 мм, 12 типоразмеров от 01 до 10 с шеечно-диафизарным углом 131°. В проксимальной части ножки в латеральной зоне имеются четыре отверстия. С увеличением типоразмера возрастает и длина шейки эндопротеза. Фиксируется имплантат первичным вклиниванием конуса ножки эндопротеза в медуллярный канал бедренной кости с опорой граней эндопротеза на кортикальный слой проксимальной части бедренной кости.



Рис. 1. Бесцементная ножка VerSys ET



Рис. 2. Бесцементная ножка Alloclassic

Цементная ножка СРТ – клиновидная плоская ножка в трех плоскостях без воротничка (рис. 3). Имеет 6 типоразмеров. Материал – нержавеющая сталь или кобальт-хром (ISO 5832-01..1997). Поверхность ножки гладкая и отполированная. Ножка имеет 2 оффсета – 42 и 37,5 мм. Шеечно-диафизарный угол – 135°. Тип конуса шейки – 6°. Ножка оснащается дистальным централизатором из РММА. С увеличением размера ножки ее длина остается неизменной и составляет 130 мм. К ножке СРТ выпускается 3 типоразмера головок.

Цементная чашка ZCA изготавливается из высокомолекулярного полиэтилена толщиной 6 мм с рентгеноконтрастным кольцом по периферии и выступами по наружной поверхности для создания ровного слоя цементной мантии (рис. 4). Верхний край чашки имеет ободок шириной 3 мм, за счет чего обеспечивается равномерная прессуаризация цемента. Чашка имеет стандартную и противовывиховую версии, 8 типоразмеров, а также по три трехмиллиметровых ограничителя толщины цементной мантии.

Бесцементная чашка Trilogy. Вертлужный компонент состоит из металлической чашки и вкладыша из высокомолекулярного полиэтилена UHMWPE (ISO 5834-2.. 1998) (рис. 5). Чашка изготовлена из сплава Ti-6Al-4V (ISO 5832-3..1996), имеет форму полусферы и покрытие в виде титановой проволоки для костного вставания. Спектр размеров чашек – от 44 мм до 66 мм. Кроме того, имеются мини- (с 36 мм) и максиразмеры (до 80 мм), однако они редко поступают на российский рынок. Оригинальный запорный механизм

чашки выполнен в форме раздвижного кольца, позволяющего выполнять интраоперационную замену вкладыша без его повреждения. Метод фиксации чашки – пресс-фит с возможностью введения не менее трех деротационных винтов. Вкладыш из высокомолекулярного полиэтилена имеет централизующий пост и фестончатые края для обеспечения деротации двух видов элеваций: 0° и 10°.

Головка изготовлена из комохромового сплава в соответствии со стандартом ISO 5832-6..1996 четырех типоразмеров по диаметру: 22, 26, 28 и 32 мм и не менее 5 типоразмеров по длине шейки – 3,5 мм; + 0 мм; + 3,5 мм; + 7 мм; + 10,5 мм с конусом шейки – 12/14 мм.

Анализу были подвергнуты данные клинико-рентгенологического обследования 261 пациента (293 эндопротезирования), оперированных в срок от 1 года до 10 лет. В сроки до 1 года наблю-



Рис. 4. Цементная чашка ZCA

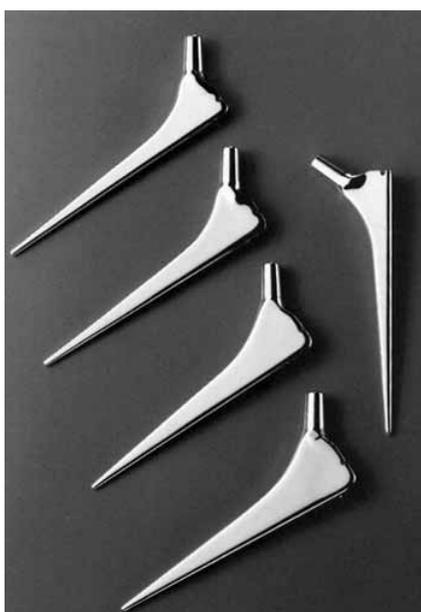


Рис. 3. Цементная ножка СРТ



Рис. 5. Бесцементная чашка Trilogy

дали 11,6% больных, от 1 года до 3 лет – 17,4%, от 3 до 8 лет – 57,7% и более 8 лет – 13,3%. В анализируемую группу вошли 174 женщины и 87 мужчин. По поводу идиопатического коксартроза были оперированы 35 больных, по поводу диспластического коксартроза – 52 пациента. С асептическим некрозом головки бедренной кости было 54 человека, с переломами головки и шейки бедренной кости – 49 и с ложными суставами и несросшимися переломами шейки бедренной кости – 71. Бесцементная фиксация имплантатов (Trilogy + VerSys ET) использована в 79 случаях, реверсивная гибридная (ZCA + VerSys ET) – в 179 и полностью цементная (ZCA + CRT) – в 35. 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. Эта система предполагает оценку четырех категорий: боль, функция, деформация, амплитуда движений. Для 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 [8].

Мы использовали рентгенологическую оценку результатов лечения по Ewald на основании анализа рентгенограмм в двух проекциях в модификации О.А. Кудинова с соавторами [1]. Авторы выделяют четыре степени стабильности фиксации:

I степень – отсутствие миграции компонентов имплантата и зон остеолита: стабильное положение имплантата при качественной цементной фиксации или остеоинтеграция в случае применения бесцементной методики.

II степень – отсутствие миграции компонентов, непрогрессирующий характер линий просветления при их суммарной ширине по зонам не больше 5 мм – стабильная фиброзная фиксация.

III степень – отсутствие миграции компонентов или их смещение не больше 2°, суммарная ширина остеолита по зонам 5–10 мм – состояние угрожающей нестабильности.

IV степень – миграция имплантата больше 2°, суммарная ширина остеолита по зонам больше 10 мм – явная нестабильность.

Результаты и обсуждение

К послеоперационным осложнениям были отнесены осложнения гнойно-воспалительного характера, послеоперационные вывихи головки

эндопротеза, перипротезные переломы, невропатии, тромбоэмболические осложнения (табл. 2).

Таблица 2

Послеоперационные осложнения после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава

Осложнения	Количество	
	абс.	%
Гнойно-воспалительные	8	1,4
Вывихи головки	12	2,2
Перипротезные переломы	1	0,2
Невропатии	2	0,4
Тромбоэмболии легочной артерии	2	0,2
Всего	25	4,5

Анализируя характер осложнений после первичного эндопротезирования имплантатами Zimmer, можно отметить, что наиболее часто встречались гнойно-воспалительные осложнения (1,4%) и вывихи головки эндопротеза (2,2%). Все осложнения гнойно-воспалительного характера отмечены в период от 6 мес. до 2 лет после операции и имели место у пациентов с отягощенным анамнезом (сахарный диабет, системные заболевания, предшествующие операции на тазобедренном суставе). Вывихи головки эндопротеза связаны с нарушением двигательного режима больными в раннем послеоперационном периоде, были устранены консервативно и на исход лечения не повлияли. Перипротезный перелом произошел у одного больного, что потребовало повторной операции остеосинтеза. Другие осложнения отмечены в единичных случаях, больные были пролечены консервативно с положительным исходом.

Отдельно проанализирована частота развития асептической нестабильности эндопротезов фирмы «Zimmer». В таблицу 3 включены только случаи тяжелой нестабильности III–IV степени в связи с которыми выполнялось ревизионное эндопротезирование.

Таблица 3

Асептическая нестабильность компонентов после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава

Компонент	Количество	
	абс.	%
Вертлужный	5	1,7
Бедренный	2	0,7
Тотальная нестабильность	2	0,7
Всего	9	3,1

Наиболее часто наблюдалась нестабильность вертлужного компонента, причем во всех случаях при применении цементной чашки ZCA. Нестабильность бедренного компонента (ножки VerSys) имела место у 4 пациентов в сроки 6, 8 и 9 лет после операции. Нужно отметить, что в раннем периоде после эндопротезирования тазобедренного сустава (от 1 года до 3 лет) асептическая нестабильность вертлужного компонента отмечена только в 2 (0,7%) случаях. В этот же период больных с нестабильностью бедренного компонента мы не наблюдали. Из 9 пациентов, которым выполнено ревизионное эндопротезирование по поводу асептической нестабильности компонентов эндопротеза, четверо страдали ревматоидным артритом, а еще двоим первичное эндопротезирование выполнено по поводу посттравматического коксартроза с дефектами вертлужной впадины.

Клиническая оценка результатов лечения проводилась по оценочной шкале Харриса для тазобедренного сустава (табл. 4).

Таблица 4

Распределение больных по результатам лечения после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава по Харрису, абс. /%

Патология	Количество баллов				Итого
	100-90	89-80	79-70	< 70	
Идиопатический коксартроз	25/71,5	6/17,1	3/8,6	1/2,8	35/100
Диспластический коксартроз	29/55,8	14/26,9	6/11,5	3/5,8	52/100
АНГБК	46/85,3	4/7,4	3/5,5	1/1,8	54/100
Переломы головки и ШБК**	29/59,3	12/24,5	4/8,1	4/8,1	49/100
Ложные суставы ШБК	49/69,1	13/18,3	5/7,0	4/5,6	71/100
Всего	178/68,2	49/18,8	21/8,1	13/4,9	261/100

* АНГБК – асептический некроз головки бедренной кости

** ШБК – шейка бедренной кости

При анализе клинико-функциональных результатов первичного эндопротезирования больных с патологией тазобедренного сустава в сроки от 1 года до 10 лет установлено, что хорошие и отличные результаты получены у 87,0% больных, удовлетворительные – у 8,1% и неудовлетворительные – в 4,9%. При лечении идиопатического коксартроза отличные, хорошие и удовлетворительные результаты получены у

97,2% больных; диспластического коксартроза – у 94,2% пациентов; асептического некроза головки бедренной кости – у 98,2%; при переломах головки и шейки бедренной кости – у 91,9% и при ложных суставах и несросшихся переломах шейки бедренной кости – у 94,4%.

Анализ результатов первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (293 операции) эндопротезами фирмы «Zimmer» выполнен у 261 больных. Для оценки статистической достоверности полученных данных использовались методические подходы, основанные на оценке критерия χ^2 , а также рассчитывалась вероятность ошибки критерия Фишера, которая была существенно меньше задаваемой принятой доверительной вероятности. Клинико-функциональные результаты лечения больных в сроки от 1 года до 10 лет, которым выполнено первичное эндопротезирование, показали, что достоверные различия в группах с различной нозологией достаточно незначительны и различия между ними недостоверны. Так, отличный результат в указанные выше сроки отмечен у 68,2% больных, хороший – у 18,8%, удовлетворительный – у 8,1% больных и неудовлетворительный – у 4,9%.

Клинический пример.

Больная С., 45 лет, поступила в ортопедическое отделение СапОКБ 05.03.2006 г. Диагноз: двухсторонний диспластический коксартроз 3 ст., двухсторонняя приводящая контрактура с укорочением левой нижней конечности на 2 см. Ревматоидный полиартрит. 09.03.06 выполнено тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава по Zimmer гибридным эндопротезом ZCA + VerSys ET, а 21.03.06 – тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава по Zimmer гибридным эндопротезом ZCA + VerSys ET. Послеоперационный период протекал гладко. Больная активизировалась на 2-е сутки после каждой операции, выписана на 10-е сутки после 2 операций. К этому времени она была вполне адаптирована к ходьбе на костылях, в том числе по лестнице. Показатели гомеостаза на момент выписки – вполне удовлетворительные. Наблюдение за больной велось в течение 4 лет после операции. Боли в тазобедренных суставах не беспокоят, функция – вполне удовлетворительная. Больная работает участковым терапевтом, много ходит, проживает в сельской местности, активно занимается хозяйством. Результатами операции довольна. Оценка по шкале Харриса – 92 балла (рис. 6).

Таким образом, количество осложнений различного характера в раннем и среднесрочном послеоперационных периодах, число ревизионных операций по поводу тяжелой асептической нестабильности компонентов эндопротеза, функциональные результаты не позволяют определить приоритеты в использовании тех или

инных имплантатов при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава. Безусловно, частота цементной и гибридной фиксации компонентов эндопротеза должна возрастать прогрессивно с возрастом больных, степенью остеопороза, в ряде случаев при сложном первичном эндопротезировании тазобедренного сустава. Однако у многих пациентов молодого возраста при использовании цементной чашки ZCA в сроки до 10 лет получены хорошие и отличные результаты по шкале Харриса, признаков нестабильности (даже в начальной стадии) не отмечено. Немаловажную роль в выборе имплантата зачастую имеет субъективный фактор, когда приоритетное значение имеют не медицинские показания, а материальные возможности пациента или лечебного учреждения, где выполняется эндопротезирование.

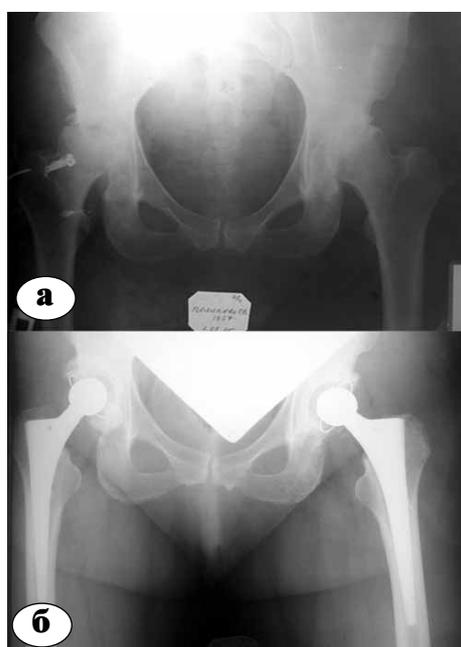


Рис. 6. Рентгенограммы больной С.:
а – до операции, б – после лечения

Выводы

1. Первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава по Zimmer с применением имплантатов Trilogy, Alloclassic, CPT, ZCA, VerSys ET позволяет в короткие сроки

получить положительный и долгосрочный эффект при тяжелых заболеваниях и травмах тазобедренного сустава.

2. Эндопротезы тазобедренного сустава цементной и бесцементной фиксации фирмы «Zimmer» позволяют на высоком уровне выполнить эндопротезирование, в том числе в сложных клинических случаях, а количество осложнений и неудовлетворительных результатов как в ближайшем, так и в отдаленном периодах не отличается от аналогичных показателей при использовании эндопротезов других ведущих мировых производителей.

Литература

1. Кудинов, О.А. Опыт эндопротезирования коленного сустава в специализированном отделении ЦИТО им. Н.Н. Приорова / О.А. Кудинов [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2005. – № 3. – С. 16–26.
2. Кузин, В.В. Процесс остеоинтеграции при бесцементном эндопротезировании тазобедренного сустава / В.В. Кузин, С.В. Донченко, М.Ю. Холодаев, В.В. Кузин // Эндопротезирование в России : всерос. монотем. сб. науч. ст. – Казань ; СПб., 2005. – С. 40–41
3. Переходов, С.Н. Алгоритм подготовки пациента к операции эндопротезирования тазобедренного сустава / С.Н. Переходов, Ю.С. Володин, Х.Г. Исмаилов, Е.Б. Жибурт // Эндопротезирование в России : всерос. монотем. сб. науч. статей. – Казань ; СПб., 2008. – С. 30–35.
4. Прохоренко, В.М. Первичное и ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава / В.М. Прохоренко. – Новосибирск : Новосибирский НИИТО, 2007. – 345 с.
5. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под ред. Р.М. Тихилова, В.М. Шаповалова. – СПб., 2008. – 324 с.
6. Burchard, R. Volumetric measurement of periprosthetic bone remodeling: prospective 5 years follow-up after cemented total hip arthroplasty / R. Burchard, R. Leppek, J. Schmitt, M. Lengsfeld // Arch. Orthop. Trauma. Surg. – 2007. – Vol. 127. – P. 361–368.
7. Delank, K.-S. Increased polyethylene wear after cementless ABG I total hip arthroplasty / K.-S. Delank [et al.] // Arch. Orthop. Trauma. Surg. – 2006. – Vol. 126. – P. 509–516.
8. Harris, W.H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment of mold arthroplasty / W.H. Harris // J. Bone Joint Surg. – 1969. – Vol. 54-A. – P. 61–76.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Слободской Александр Борисович – д.м.н. зав. отделением ортопедии ГУЗ «СарОКБ»
E-mail.: slobodskoy59@mail.ru

Лежнев Андрей Георгиевич – к.м.н. зав. отделением анестезиологии ГУЗ «СарОКБ»;

Бадак Игорь Сергеевич – врач отделения ортопедии ГУЗ «СарОКБ»;

Воронин Иван Владимирович – к.м.н. врач отделения ортопедии ГУЗ «СарОКБ»;

Дунаев Алексей Георгиевич – врач отделения ортопедии ГУЗ «СарОКБ»;

Быстряков Петр Александрович – врач отделения ортопедии ГУЗ «СарОКБ».

ВОЗМОЖНОСТИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНОГО ОСТЕОПОРОЗА У ПАЦИЕНТОК С ВНЕСУСТАВНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

А.Ю. Кочиш¹, А.Н. Мироненко², С.А. Ласунский¹, Д.В. Стафеев¹

¹ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России, директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

²ФГУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи», директор – засл. врач РФ, д.м.н. профессор Ю.К. Янов Санкт-Петербург

Изучены результаты лечения внесуставных переломов проксимального отдела бедренной кости у больных с постменопаузальным остеопорозом. Выявлено, что выраженный остеопороз может рассматриваться как фактор риска осложнений оперативного лечения таких переломов. Комбинированная медикаментозная терапия системного остеопороза предотвращает снижение минеральной плотности кости в послеоперационном периоде. Отмечено, что лучшие функциональные результаты встречаются у пациенток после комплексного лечения внесуставных переломов проксимального отдела бедренной кости на фоне остеопороза.

Ключевые слова: чрезвертельный перелом, остеопороз, остеосинтез, минеральная плотность костной ткани.

POSSIBILITY OF PHARMACOLOGICAL CORRECTION OF POSTMENOPAUSAL OSTEOPOROSIS IN PATIENTS WITH EXTRAARTICULAR FRACTURES OF THE PROXIMAL FEMUR

A.Yu. Kochish, A.N. Mironenko, S.A. Lasunsky, D.V. Stafeev

A prospective metaanalysis of the proximal femur lateral fracture in patients with menopausal osteoporosis was performed. It's found that expressed osteoporosis can be estimated as risk factor of the operative treatment of such fracture. Combined medicament treatment of systemic osteoporosis prevent decrease of mineral density of the bone in postoperative period. The better functional results are found in patients with complex, operative and pharmacological, treatment of the proximal femur lateral fracture in osteoporotic bone.

Key words: petrochanteric fracture, osteoporosis, osteosynthesis, bone mineral density.

Введение

Лечение больных с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости является актуальным и нерешенным вопросом современной травматологии [1, 5, 13]. По данным литературы, смертность пациентов в первый год жизни после такой травмы варьирует от 15 до 35% [3, 11]. Количество осложнений после оперативного лечения внесуставных переломов проксимального отдела бедренной кости достигает 30%. При этом осложнения, связанные с нестабильностью металлоконструкций, использованных для внутреннего остеосинтеза, встречаются у 16% пациентов [6]. Неудовлетворительные же результаты лечения выявляются почти в половине наблюдений.

Известно, что внесуставные переломы проксимального отдела бедренной кости весьма часто случаются у пожилых людей при воздействии малоэнергетической травмы и являются следствием системного остеопороза. Профилактика и лечение остеопороза как системного заболевания широко практикуется международным врачебным сообществом. При этом используются несколько групп фармакологических препаратов, которые повышают минеральную плотность костной ткани (МПК) и снижают риск возникновения остеопоротических переломов. К таким препаратам относится, в частности, стронция ранелат («Бивалос»), эффективность которого доказана результатами международных многоцентровых исследований «SOTI» и «TROPOS» [9, 10].

В последнее время появились публикации, свидетельствующие о перспективности применения указанного препарата с целью оптимизации процессов репаративной регенерации кости при остеопоротических переломах. Так, по данным экспериментальных исследований на животных, стронция ранелат улучшает остеоинтеграцию металлоконструкций в остеопорозной кости, снижает риск возникновения нестабильности остеосинтеза и миграции конструкций [8, 12].

С учетом сказанного, целью настоящего исследования явилось изучение влияния стронция ранелата на результаты комплексного лечения пациенток с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости, развившимися на фоне остеопороза.

Материал и методы

Проспективное исследование было проведено у 47 женщин в возрасте старше 50 лет с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости, лечившихся в клинике ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России с 2009 по 2010 г. Возраст пациенток варьировал от 51 года до 98 лет, а в среднем составил $74,8 \pm 12,3$ лет. У всех исследуемых женщин переломы проксимального отдела бедра случились в результате низкоэнергетической травмы при падении с высоты собственного роста. В соответствии с классификацией АО ASIF с учетом стабильности переломов по критериям Evans у 21 (44,6%) пациентки были диагностированы стабильные переломы (типа A1), а у остальных 26 (53,4%) женщин – нестабильные (типов A2 и A3).

Состояние здоровья пациенток оценивали в соответствии с классификацией соматического статуса Американского общества анестезиологов (ASA): 1 – нормальный здоровый пациент, 2 – пациент с легкими системными заболеваниями, 3 – пациент с тяжелыми системными заболеваниями, представляющими постоянную угрозу для жизни, 5 – умирающий пациент, 6 – пациент с признанной мозговой смертью. При этом подавляющее большинство женщин (43 или 91%) относились к 3-й категории состояния здоровья, а четверо пациенток (9%) – к 4-й категории.

Всем больным в сроки не позднее 5 суток после травмы одной бригадой хирургов было проведено оперативное лечение в объеме закрытой репозиции костных отломков и остеосинтеза переломов проксимальными бедренными стержнями с блокированием (PFN) фирмы «ChM».

В послеоперационном периоде, не позднее 7 суток после выполненных операций, всем паци-

ентам выполняли двухэнергетическую рентгеновскую денситометрию (DEXA) проксимального отдела контралатеральной бедренной кости с определением T-критерия. Диагностику остеопороза в целом осуществляли в соответствии с рекомендациями ВОЗ и отечественного руководства по остеопорозу [4].

После оперативного лечения и денситометрического обследования все наблюдавшиеся женщины были разделены на две группы сравнения. В первую (I), или контрольную, группу вошли 25 пациенток, которым в послеоперационном периоде лечение остеопороза осуществляли препаратом «Натекаль ДЗ», содержащим в одной таблетке 600 мг кальция в виде его карбоната и 400 МЕ витамина Д3 (по две таблетки в сутки). Во вторую (II), или основную, группу были включены 22 пациентки, которым медикаментозное лечение остеопороза в послеоперационном периоде проводили комбинацией препаратов «Натекаль ДЗ» и «Бивалос». Суточная доза последнего составляла одно саше, содержащее 2 г порошка ранелата стронция. Обе группы сравнения были статистически сопоставимы по среднему возрасту пациенток, их соматическому статусу, процентному соотношению стабильных и нестабильных переломов, а также по степени выраженности остеопороза. Медикаментозное лечение остеопороза начиналось через 10 дней после операции и продолжалось на протяжении 6 месяцев.

Послеоперационное лечение и реабилитацию больных проводили в соответствии с общепринятым протоколом ведения пострадавших с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости у лиц пожилого возраста. Период наблюдения за больными составил 12 месяцев. Контрольные осмотры и рентгенографию области переломов выполняли через 3 и 6 месяцев, а контрольную двухэнергетическую рентгеновскую денситометрию (DEXA) – через 6 месяцев после выполненных операций. Кроме того, для оценки исходов лечения наших пациенток через 12 месяцев после оперативных вмешательств использовали систему оценки функциональных результатов операций на тазобедренном суставе Merle D'Aubigne and Postel.

Полученные в процессе исследования клинические данные были обработаны с использованием программной системы статистического анализа Statistica for Windows (версия 5.5). В частности, рассчитывали традиционные статистические показатели для количественных данных: средние значения, ошибки средних, среднеквадратические отклонения, размах разброса данных, медианы и квартили. Их сравнение проводили с использованием критериев

Манна-Уитни, Вальда, медианного хи-квадрат и модуля ANOVA. Сопоставление частотных характеристик качественных показателей проводили с помощью непараметрических методов χ^2 , χ^2 с поправкой Йетса (для малых групп) и критерия Фишера. Оценку изучаемых показателей в динамике выполняли с помощью критерия знаков и критерия Вилкоксона. Следует отметить, что используемые системой Statistica for Windows методы статистического анализа не требуют специального контроля достаточности количества наблюдений, а все допустимые оценки и заключения делаются при автоматическом учете фактически имеющихся данных.

Результаты и обсуждение

По данным денситометрического обследования в раннем послеоперационном периоде у женщин I группы среднее значение T-критерия составило $-3,16 \pm 0,48$ SD (от $-2,3$ SD до $-4,1$ SD), а во II группе $-3,05 \pm 0,57$ SD (от $-2,2$ SD до $-4,9$ SD). При этом различия в значениях этих средних показателей были статистически недостоверны ($p > 0,05$), а обе группы, соответственно, вполне сопоставимы по указанному показателю, характеризующему степень выраженности остеопороза. С учетом того, что у всех наблюдавшихся женщин перелом стал следствием малоэнергетической травмы, а также по данным денситометрии и в соответствии с рекомендациями ВОЗ, у всех наших пациенток был диагностирован остеопороз. Поэтому им проводилось не только оперативное лечение по поводу внесуставных переломов бедра, но и терапия системного остеопороза.

Проведенное изучение летальности на протяжении 12 месяцев после выполненных операций показало, что всего умерло 8 (17%) из 47 пациенток. При этом 5 женщин находились в I группе исследования (смертность в группе – 20%), а 3 пациенток – во II группе (смертность в группе – 13,6%). Следует отметить, что все летальные исходы были связаны с тяжелой сопутствующей патологией. В частности, 6 больных относились к 3-й, а двое – к 4-й группе состояния здоровья по ASA. Кроме того, их возраст варьировал от 71 до 98 лет и в среднем составил $86,5 \pm 6,7$ лет, что существенно превышает среднее значение этого показателя ($74,8 \pm 12,3$ лет) у всех обследовавшихся пациенток. Необходимо также отметить, что по данным денситометрии, выполненной в первые дни после операции, значение T-критерия у всех умерших было низким, варьировало от $-3,5$ SD до $-4,1$ SD, а в среднем составило $-3,7 \pm 0,36$, что свидетельствует о выраженном остеопорозе. Таким образом, летальные исходы наблюдались у наиболее пожилых

больных с тяжелой соматической патологией и выраженным системным остеопорозом.

Изучение результатов остеосинтеза в сроки до 6 месяцев после выполненных операций не выявило существенных различий в двух сравниваемых группах пациенток. Ложный сустав был зафиксирован только у одной больной из первой группы наблюдения. Таким образом, значимого влияния двух использованных схем терапии системного остеопороза на сращение внесуставных переломов проксимального отдела бедренной кости после остеосинтеза системой PFN выявлено не было.

Анализ наблюдавшихся осложнений в области оперированного бедра выявил некоторые различия в двух группах сравнения, которые, тем не менее, не были статистически достоверными. В частности, осложнения возникли в послеоперационном периоде у четверых женщин (16%) из I группы сравнения и у двоих (9,1%) – из II группы. При этом общая частота таких осложнений среди 47 оперированных женщин составила 12,8%.

В I группе сравнения были отмечены следующие осложнения (по одному случаю): миграция динамического и антиротационного винтов по типу «cut out» эффекта, миграция динамического винта в латеральном направлении, несращение перелома с укорочением конечности на 3 см, а также периимплантный перелом бедренной кости в средней ее трети ниже введенного интрамедуллярного стержня. В первых двух случаях пациенткам были выполнены соответственно PFN, приведший к сращению перелома через 4 месяца, и удаление антиротационного винта с блокированием динамического винта компрессирующей заглушкой, что также привело к сращению перелома. В случае с ложным суставом большой был проведен эндопротезирование тазобедренного сустава. По поводу периимплантного перелома, имевшегося у одной из пациенток, была проведена операция на костного остеосинтеза пластиной с угловой стабильностью винтов, обеспечившая сращение этого перелома.

Во II группе среди осложнений были отмечены только два случая периимплантных переломов бедренной кости (один в нижней трети диафиза, а другой – в подвертельной области), которые были связаны с падением пациенток с высоты собственного роста. При этом в одном случае перелом произошел ниже дистального конца интрамедуллярного стержня, что потребовало выполнения больной дополнительного остеосинтеза пластиной. В другом случае после остеосинтеза конструкцией PFN с удлиненным интрамедуллярным стержнем смещение кост-

ных отломков в подвертельной области было незначительным, а их фиксация – достаточно стабильной. Поэтому повторная операция в данном случае больной не потребовалась, а перелом сросся через четыре месяца после травмы.

Анализ данных денситометрического обследования, проведенного в первые дни после операций у 6 пациенток с осложнениями остеосинтеза, показал, что у всех, кроме одной женщины с периимплантным переломом бедренной кости из II группы, Т-критерий был равен $-3,4$ SD и ниже. При этом его среднее значение у пациенток с осложнениями составило $-3,63 \pm 0,84$ SD, что значительно ниже, чем в среднем в обеих группах сравнения (соответствующие показатели для первой и второй групп были: $-3,16$ $0,48$ SD и $-3,05$ $0,57$ SD). Кроме того, были выявлены статистически достоверные различия средних значений Т-критерия у пациенток с после-

операционными осложнениями и без них, что видно на графиках (рис. 1).

Контрольное денситометрическое обследование через 6 месяцев после операции удалось провести лишь 29 нашим пациенткам, что составило 61,7% от числа больных, включенных в исследование. При этом в I группе его удалось выполнить 14 (56%), а во II группе – 15 (68,2%) больным. Среднее значение Т-критерия в I группе больных составило $-3,71 \pm 0,22$ SD (с колебаниями от $-3,3$ SD до $-4,0$ SD), а во II группе аналогичный показатель был равен $-3,07 \pm 0,24$ SD (при колебаниях от $-2,6$ SD до $-3,5$ SD).

Таким образом, проведенное сравнение данных денситометрии, полученных в раннем послеоперационном периоде и через 6 месяцев после операции на фоне фармакотерапии системного остеопороза, показало, что в I группе больных произошло заметное снижение среднего значения Т-критерия, тогда как во II группе сравнения данный показатель практически не изменился (рис. 2). В частности, снижение Т-критерия в I группе составило $0,55$ SD, тогда как во II группе – всего $0,02$ SD. Следует также отметить, что выявленные различия Т-критерия в сравниваемых группах являются статистически достоверными ($p < 0,05$), что видно на представленных графиках (рис. 3).

Оценка функциональных результатов лечения через 12 месяцев после операции была проведена у 24 (61,5%) из 39 оставшихся в живых женщин. В частности, посредством системы балльной оценки по M. D'Aubigne and Postel в I группе сравнения удалось оценить результаты у 9 (45%) из 20 живых пациенток, а во II группе – у 15 (78,9%) из 19 живых пациенток. Полученные результаты представлены в таблице 1.

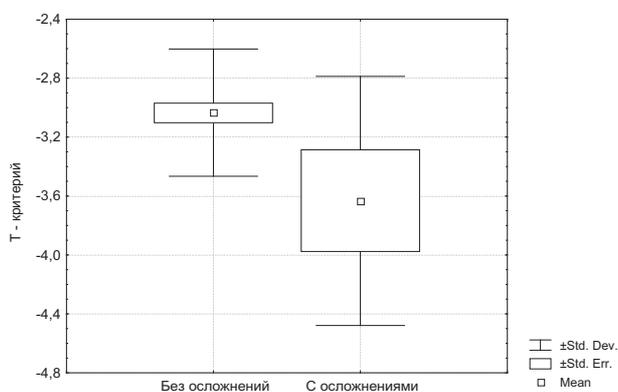


Рис. 1. Значения Т-критериев по данным денситометрии в первые дни после остеосинтеза в группах пациенток с местными осложнениями после оперативного лечения и без них

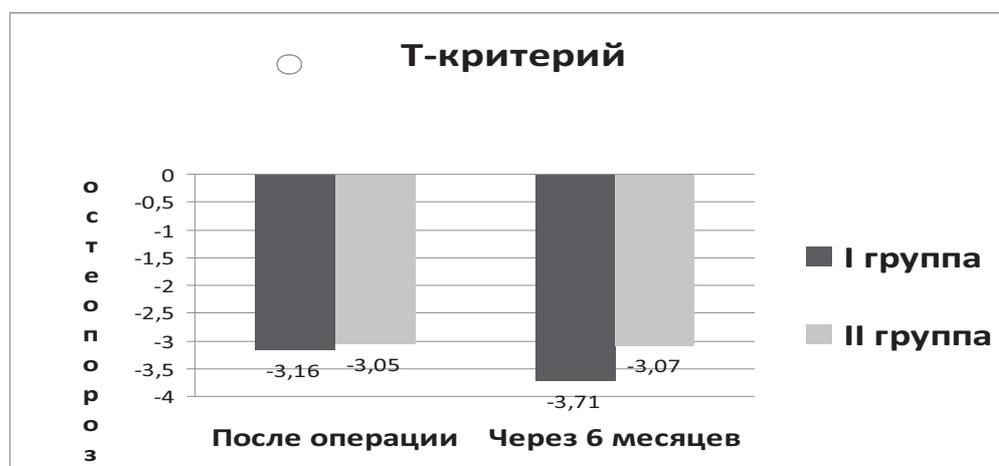


Рис. 2. Динамика изменений средних значений Т-критерия в сравниваемых группах по данным денситометрии в первые дни после операции и через 6 месяцев на фоне проводимой терапии системного остеопороза

**Результаты балльной оценки
(по M. D'Aubigne and Postel) исходов лечения обследованных пациенток
через 12 месяцев после операции**

Изученные параметры	Группы сравнения	Результаты, %			
		Неудовлетворительный	Удовлетворительный	Хороший	Отличный
Боль	I	–	44,4	44,4	11,1
	II	6,6	22,6	53,3	13,3
Объем движений	I	–	33,3	44,4	22,2
	II	–	20	33,3	46,6
Передвижение	I	44,4	55,6	–	–
	II	26,7	60	13,3	–
Общий	I	33,3	44,4	22,2	–
	II	13,3	53,3	33,3	–

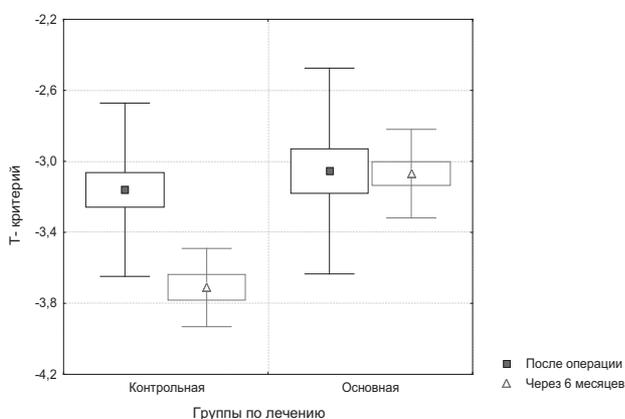


Рис. 3. Результаты статистической обработки значений Т-критерия в группах сравнения по данным денситометрии в первые дни после операции и через 6 месяцев на фоне проводимой терапии системного остеопороза

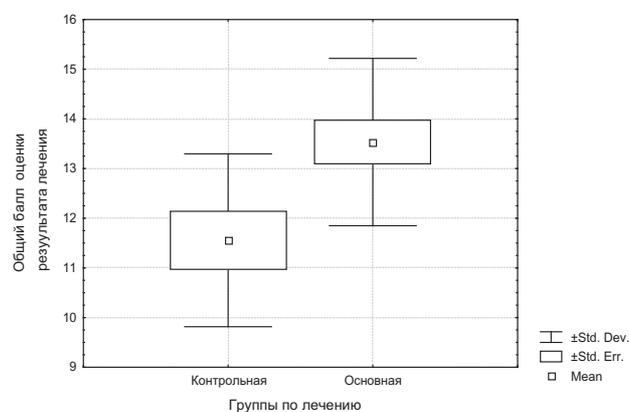


Рис. 4. Результаты статистической обработки показателей общей балльной оценки по M. D'Aubigne and Postel функциональных исходов лечения пациенток обеих сравниваемых групп через 12 месяцев после операций

Проведенное сравнение общих результатов лечения по указанной системе оценки в двух сравниваемых группах показало относительно лучшие исходы во II группе наблюдения. В частности, в этой группе было значительно меньше неудовлетворительных результатов: 13,3% по сравнению с 33,3% в I группе. Удовлетворительных и хороших результатов лечения во II группе сравнения, напротив, было заметно больше: соответственно 53,3% и 44,4%; 33,3% и 22,2%. Следует особо отметить, что указанные различия оказались статистически достоверными (рис. 4).

Отдельное сравнение выраженности болевого синдрома и объема движений в тазобедренном суставе через 12 месяцев после выполненных операций не выявило статистически значимых различий в двух группах сравнения, что видно также из таблицы 1. Однако по способности пациенток к передвижению сравни-

тельно лучшие результаты были зафиксированы во II группе наблюдения, а отличия от I группы по этому показателю оказались статистически достоверными ($P < 0,05$). В частности, в I группе наблюдения, где терапия остеопороза проводилась только препаратом, содержащим карбонат кальция и витамин Д3, почти половина женщин (44,4%) не могли передвигаться без посторонней помощи, а вторая половина (55,6%) перемещалась по квартире с помощью ходунков или костылей. Во II же группе, в которой прооперированные женщины получали, помимо препарата кальция с витамином Д3, еще и ранелат стронция, доля неспособных перемещаться без посторонней помощи была чуть больше четверти (26,7%), 60% пациенток передвигались с использованием дополнительных средств опоры, а 13,3% женщин свободно ходили без них.

Проведенное исследование показало, прежде всего, что внесуставные переломы проксимального отдела бедренной кости, полученные в результате малоэнергетической травмы у женщин в возрасте старше 50 лет, обычно связаны с системным остеопорозом. В частности, остеопороз был диагностирован у всех женщин, соответствовавших перечисленным критериям, которые поступили в 2009 и 2010 годах для лечения в клинику ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» и были включены в настоящее исследование.

Было также подтверждено, что тактика раннего оперативного лечения больных с внесуставными переломами проксимального отдела бедра с использованием современных конструкций для внутреннего остеосинтеза позволяет провести их быструю активизацию и благодаря этому предупредить целый ряд серьезных осложнений, угрожающих их жизни [3]. Однако смертность в первый год после проведенных операций у данной категории пациентов остается на высоком уровне и составляет 17%. Помимо этого, достаточно высок процент осложнений (12,8%) и неудовлетворительных функциональных результатов оперативного лечения таких больных (соответственно 33,3% и 13,3% в I и II группах сравнения). Эти данные вполне согласуются с результатами других исследователей [3, 6].

Анализ результатов рентгеновской денситометрии и их сопоставление с исходами оперативного лечения наших пациенток позволил сделать заключение о том, что низкие значения T-критерия ($-3,4$ SD и ниже) могут рассматриваться как фактор риска осложнений после остеосинтеза у больных с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости на фоне остеопороза. Этот вывод вполне согласуется с мнением T. Malkus с соавторами, которые считают, что определение степени выраженности остеопороза у пожилых пациентов с рассматриваемой патологией позволяет прогнозировать риск возникновения осложнений после операций остеосинтеза [8].

Новые данные, полученные в нашем исследовании, свидетельствуют о том, что шестимесячная терапия системного остеопороза препаратом, содержащим карбонат кальция и витамин Д3, в дозах, рекомендованных для профилактики переломов, не предотвращает снижения минеральной плотности костной ткани после остеосинтеза у пациенток с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости. Однако комбинированная терапия с добавлением стронция ранелата позволяет стабилизировать минеральную плотность кости у таких пациентов. При этом выявленные раз-

личия в значениях T-критерия через 6 месяцев терапии у пациенток двух сравниваемых групп были статистически достоверными ($p < 0,05$). Следует также отметить, что стабилизация показателей минеральной плотности костной ткани у женщин, получавших комбинированную терапию с включением ранелата стронция, происходила на фоне неизбежной гиподинамии, связанной с травмой и операцией, которая, как известно, увеличивает тяжесть имеющегося системного остеопороза.

Выполненное исследование не выявило существенного влияния проведенного фармакологического лечения системного остеопороза на сращение переломов рассмотренной локализации после операций остеосинтеза конструкциями PFN. Однако со стабилизацией показателей минеральной плотности костной ткани, полученной у пациенток II группы сравнения на фоне шестимесячной комбинированной терапии, мы связываем достоверно лучшие ($p < 0,05$) функциональные результаты лечения через 12 месяцев после выполненных операций. Кроме того, возможно, что сравнительно более высокие показатели T-критерия, полученные через 6 месяцев лечения системного остеопороза во II группе женщин, способствовали снижению частоты послеоперационных осложнений (16% и 9,1% – соответственно в I и II группах) и уровня летальности (20% и 13,6% – соответственно в I и II группах). Следует однако отметить, что различия между двумя группами наших пациенток по этим показателям не были статистически достоверными.

Количество обследованных нами женщин, безусловно, не позволяет делать какие-либо категоричные или однозначные заключения, для обоснования которых требуются дополнительные исследования. Однако полученные предварительные результаты все же достаточны, на наш взгляд, для следующих выводов.

Выводы

1. Внесуставные переломы проксимального отдела бедренной кости, полученные в результате малоэнергетической травмы у женщин в возрасте старше 50 лет, происходят обычно на фоне системного остеопороза.

2. Низкие значения T-критерия ($-3,4$ SD и ниже) в проксимальном отделе бедра, полученные по результатам двухэнергетической рентгеновской денситометрии, могут рассматриваться как фактор риска осложнений в области оперативного вмешательства после остеосинтеза у больных с внесуставными переломами этого отдела бедренной кости.

3. Комбинированная медикаментозная те-

рапия системного остеопороза, предполагающая прием препаратов кальция, витамина Д3 и стронция рanelата по использованной нами схеме, предотвращает снижение минеральной плотности кости у пациенток после внутреннего остеосинтеза конструкцией PFN, выполненного по поводу остеопоротических внесуставных переломов проксимального отдела бедренной кости.

4. Стабилизация минеральной плотности кости за счет комбинированной фармакотерапии системного остеопороза у пациенток рассматриваемого профиля способствует повышению функциональных результатов лечения через 12 месяцев после выполненных операций.

Литература

1. Аврунин, А.С. Биоритмические характеристики возрастной структуры контингента пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости / А.С. Аврунин [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2006. — № 2. — С. 60–65.
2. Гильфанов, С.И. Оперативное лечение переломов вертельной области / С.И. Гильфанов, В.В. Ключевский, В.В. Даниляк // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2005 — № 4. — С. 19–22.
3. Гильфанов, С.И. Лечение переломов проксимального отдела бедра : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Гильфанов С.И. — М., 2010. — 32 с.
4. Лесняк, О.М. Остеопороз: диагностика, профилактика и лечение. Клинические рекомендации / О.М. Лесняк, Л.И. Беневоленская. — М. : Гэотар-Медиа, 2009. — 270 с.
5. Родионова, С.С. Переломы проксимального отдела бедренной кости у пожилых и старых больных: злой рок или закономерность? / С.С. Родионова [и др.] // Клиническая геронтология. — 1998. — № 4. — С. 17–20.
6. Jones, H.W. Are short femoral nails superior to the sliding hip screw? A meta-analysis of 24 studies involving 3,279 fractures / H.W. Jones, P. Johnston, M. Parker // Int. Orthop. — 2006. — Vol. 30, N 2. — P. 69–78.
7. Maimoun, L. Strontium ranelate improves implant osseointegration / L. Maimoun [et al.] // Bone. — 2010. — Vol. 46, N 5. — P. 1436–1441.
8. Malkus, T. Prospective follow up of patients after osteosynthesis of unstable osteoporosis intertrochanteric fracture / T. Malkus [et al.] // 9th EFFORT Congress. — 2008. — P. 34.
9. Meunier, P.J. The effects of strontium ranelate on the risk of vertebral fracture in women with postmenopausal osteoporosis / P.J. Meunier [et al.] // N. Engl. J. Med. — 2004. — Vol. 350, N 5 — P. 459–468.
10. Reginster, J.Y. Effects of long-term strontium ranelate treatment on the risk of nonvertebral and vertebral fractures in postmenopausal osteoporosis: Results of a five-year, randomized, placebo-controlled trial / J.Y. Reginster [et al.] // Arthritis Rheum. — 2008. — Vol. 58, N 6. — P. 1687–1695.
11. von Friesendorff, M. Long-term survival and fracture risk after hip fracture: a 22-year follow-up in women / M. von Friesendorff [et al.] // J. Bone Miner. Res. — 2008. — Vol. 23. — P. 1832–1841.
12. Yunfeng, L. Strontium ranelate treatment enhances hydroxyapatite-coated titanium screws fixation in osteoporotic rats / L. Yunfeng [et al.] // J. Orthop. Res. — 2010. — Vol. 28 — P. 578–582.
13. Zuckerman, J.D. Hip fracture / J.D. Zuckerman [et al.] // N. Engl. J. Med. — 1996. — Vol. 334, N 23. — P. 1519–1525.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кочиш Александр Юрьевич – д.м.н. профессор заместитель директора по научной и учебной работе ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Миرونенко Александр Николаевич – д.м.н. заместитель директора по развитию высокотехнологичной медицинской помощи ФГУ «СПб НИИ уха, горла, носа и речи» Минздравсоцразвития России;

Ласунский Сергей Анатольевич – к.м.н. заведующий отделением №7 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Стафеев Дмитрий Викторович – врач травматолог-ортопед отделения №7 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России

E-mail: stafeevd@mail.ru, stafeevd@gmail.com.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ В КУПИРОВАНИИ БОЛЕВОГО СИНДРОМА БОЛЬШОГО ВЕРТЕЛА

А.С. Башкина, Л.Ю. Широкова, Т.С. Князева, О.М. Паруля, Е.Б. Абросимова, С.М. Носков

ГОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» Минздрава России,
ректор – чл.-кор. РАЕН, д.м.н. профессор А.В. Павлов
г. Ярославль

Представлены результаты сравнительного исследования применения обогащенной тромбоцитами плазмы (ОТП) и глюкокортикостероидов (ГКС) при локальной терапии болевого синдрома большого вертела (БСБВ). Всего обследовано 40 пациенток с БСБВ, которые были рандомизированы в группы по 20 человек. Состояние больных анализировали по шкале боли в течение дня (ВАШ) и индексу WOMAC. У 40 женщин с БСБВ в шестимесячном наблюдении показано, что локальное лечение инъекциями ОТП превосходит по эффективности терапию ГКС. Данные проведенного исследования позволяют расширить область применения ОТП и впервые рекомендовать проведение данного вида терапии при БСБВ. Локальная терапия ОТП отличается отсутствием нежелательных реакций и высокой эффективностью при БСБВ, превосходящей ГКС.

Ключевые слова: болевой синдром большого вертела, обогащенная тромбоцитами плазма, глюкокортикостероиды, локальная терапия.

APPLICATION OF PLATELET-RICH PLASMA IN REDUCTION OF GREATER TROCHANTERIC PAIN SYNDROME

A.S. Bashkina, L.Yu. Shirokova, T.S. Knyazeva, O.M. Parulya, E.B. Abrosimova, S.M. Noskov

The results of a comparative study of platelet-rich plasma (PRP) and glucocorticosteroids (GCS) for local treatment of greater trochanteric pain syndrome (GTPS) are presented. 40 patients with GTPS were randomized into groups of 20 persons. The condition of patients was analyzed on a scale of pain during the day (VAS) and index WOMAC. 40 women with GTPS at six months of observation show that the local injections of PRP is superior to therapy with corticosteroids. The data of the study allow to expand the scope of the PRP and the first to recommend this therapy for GTPS. Local PRP therapy is distinguished by the absence of undesirable reactions, and high efficiency in GTPS exceeding the glucocorticosteroids.

Key words: greater trochanteric pain syndrome, platelet-rich plasma, glucocorticosteroids, local therapy.

Термин «болевого синдром большого вертела» – БСБВ (Greater Trochanteric Pain Syndrome – GTPS), используется в специальной литературе для описания хронической боли в верхней наружной поверхности бедра [3, 4, 8, 11, 12]. Генераторами боли при БСБВ могут быть, во-первых, тендиниты и бурситы большой, средней и малой ягодичных мышц в месте их прикрепления к большому вертелу; во-вторых, хронические миозиты и миофасциальные болевые синдромы фиксирующихся к вертелу мышц, включая грушевидную мышцу при крестцово-подвздошной артропатии; в-третьих, повреждения расположенных рядом мягких тканей, таких как широкая фасция бедра. При физикальном обследовании выявляется пальпаторная чувствительность в задней области большого вертела. БСБВ встречается у 10–15% взрослого населения, но чаще у женщин в возрасте от 40 до 60 лет, особенно с остеоартрозом коленных суставов [11].

Диагноз БСБВ ставится на основании больших и малых диагностических критериев. К большим критериям относятся:

А – боль в бедре продолжительностью более трех месяцев;

Б – боль по боковой поверхности бедра;

В – пальпаторная чувствительность над большим трохантером.

Кроме того, должен приниматься во внимание один из следующих трех малых диагностических критериев: 1) потенцирование боли при максимальном вращении, отведении или приведении бедра; 2) усиление боли при принудительном отведении бедра; 3) боль псевдорадикулярного характера, распространяющаяся вниз по боковой поверхности бедра [4].

Раньше считалось, что основным морфологическим субстратом БСБВ является бурсит большого вертела, что обосновывало лечение данного состояния инъекциями ГКС. С совре-

менных позиций, БСБВ ассоциируется с ягодичной тендинопатией и микроразрывами ягодичных мышц [12]. Изменение в понимании сущности патологического процесса и уход от термина «бурсит большого вертела» обосновывают поиск новых способов терапии данного патологического состояния. Одним из таких путей может быть применение аутологичных анаболических цитокинов в виде обогащенной тромбоцитами плазмы (ОТП).

В последние годы ОТП активно изучается в качестве объекта, усиливающего регенерационный потенциал при сухожильно-мышечных повреждениях. Данные работы базируются на выделении из альфа-гранул тромбоцитов в очаг поражения многочисленных факторов роста, включая трансформирующий фактора роста beta (TGF- β), тромбоцитарный фактор роста (PDGF), инсулиноподобный фактор роста (IGF), сосудистый эндотелиальный фактор роста (VEGF), эпидермальный фактор роста (EGF), фактор роста фибробластов 2 (FGF-2) [6].

Цель исследования – установить возможность клинического применения обогащенной тромбоцитами плазмы при болевом синдроме большого вертела.

Материал и методы

В исследование было включено 40 женщин в возрасте от 46 до 72 лет с БСБВ. У всех пациенток имелся полиостеоартроз с обязательным сочетанием ОА коленных и тазобедренных суставов I–III рентгенологических стадий. У 9 пациенток выявлена сопутствующая крестцово-подвздошная артропатия с клиническими проявлениями синдрома грушевидной мышцы.

Пациентки были рандомизированы в группы по 20 человек для изучения эффективности локальной терапии ОТП или глюкокортикостероидами (ГКС).

Клиническая характеристика групп приведена в таблице 1.

Критерии включения в исследование: наличие БСБВ, возраст от 25 до 65 лет, согласие больного на локальное лечение. Критерии исключения из исследования: инъекции ГКС в течение предыдущих 9 месяцев, коагулопатии, психические заболевания.

Основными инструментами оценки состояния больных были шкала боли в течение дня (ВАШ) и индекс WOMAC [2]. Клиническое обследование больных проводилось до начала терапии, а также через один, три и шесть месяцев.

Аутологичную ОТП получали одноэтапным центрифугированием крови [1] с содержанием в конечном продукте содержания тромбоцитов

не менее 1 млн в 1 мкл. Локально вводилось до 8 мл ОТП трижды с интервалом в неделю.

Инъекции ГКС проводились по схеме: 1 мл (7 мг) бетаметазона в сочетании с 4 мл 2% лидокаина один раз в неделю с последующим введением двух инъекций лидокаина с интервалом в неделю.

Таблица 1

Характеристика больных с болевым синдромом большого вертела

Характеристика	Вид терапии	
	ОТП	ГКС
Число пациенток	20	20
Возраст, лет	58,9 \pm 7,9	58,2 \pm 8,1
Индекс массы тела, кг/м ²	31,5 \pm 2,6	33,1 \pm 3,8
Рентгенологическая стадия гонартроза		
I	1 (5%)	2 (10%)
II	16 (80%)	13 (65%)
III	3 (15%)	5 (25%)
Рентгенологическая стадия коксартроза		
II	16 (80%)	16 (80%)
III	4 (20%)	4 (20%)

В обеих группах инъекции проводились в положении лежа на боку спиальной иглой 22x3¹/₂ в наиболее болезненную область в зоне проекции большого вертела. После проведения локальной терапии пациенткам рекомендовался охранительный режим в течение суток.

Статистическая обработка результатов включала определение средних величин, стандартного отклонения, 25% и 75% перцентилей. Вычислялись t-тест Стьюдента для параметрических и Z-парный тест Вилкоксона для непараметрических данных. Достоверным считали уровень различий $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Величины оценки боли по WOMAC в ходе лечения больных с применением ГКС и ОТП представлены в таблице 2.

Из представленных результатов видно, что в первый месяц после начала локальной терапии направление и величина динамики оценки боли по WOMAC в группах больных, получавших ГКС и ОТП, были сравнимы. К третьему месяцу после начала лечения в группе ГКС отмечилась явная тенденция к увеличению тяжести болевого синдрома, тогда как в группе ОТП снижение интенсивности боли продолжалось и достигло своего максимума. В конце шестого месяца наблюдения у пациентов, получавших

Таблица 2

Оценка боли по WOMAC в ходе локальной терапии болевого синдрома большого вертела

Группы	Сроки наблюдения			
	Изначально	1 мес.	3 мес.	6 мес.
ГКС (n=20)	16,5 (16-17)	13 (12-15)	14,5 (13-16)	16 (15-17)
Z		3,72 (p<0,001)	3,17 (p<0,01)	1,52(p>0,05)
ОТП (n=20)	15,5 (14,5-6,8)	10 (8-12,5)	7,5 (7-10)	9 (6,5-13)
Z		3,62 (p<0,001)	3,62 (p<0,001)	3,41(p<0,001)

Примечание: Z – парный тест Вилкоксона по сравнению с «изначально».

ГКС-терапию, величина боли по WOMAC возвращалась к исходным значениям, тогда, как у лиц, прошедших лечение ОТП, она оставалась достоверно сниженной.

В таблице 3 отражены данные о динамике оценки боли по ВАШ в последующие после локальной терапии контрольные сроки наблюдения к исходному уровню. Через 1, 3 и 6 месяцев после начала терапии ОТП абсолютная динамика анализируемого показателя достоверно превосходила таковую в группе ГКС.

Таблица 3

Динамика оценки боли по WOMAC у пациентов с синдромом большого вертела к уровню до локальной терапии

Группы	1 мес.	3 мес.	6 мес.
ГКС (n=20)	2,85±1,56	2,03±2,22	0,94±2,82
ОТП (n=20)	4,89±3,14	6,52±3,06	5,15±4,07
T	2,69 (p<0,05)	5,30 (p<0,001)	3,80(p<0,001)

Примечание: T – тест Стьюдента между группами ГКС и ОТП.

Результаты анализа динамики интенсивности боли по ВАШ и рельефа боли отражены в таблице 4. Рельеф боли представляет процент пациентов, отметивших в контрольные сроки наблюдения снижение интенсивности боли по ВАШ на 50% и более. Этим показателем принято оценивать эффективность лечебных меро-

приятий при хронических болевых синдромах.

До начала лечения абсолютные величины интенсивности боли по ВАШ в группах ГКС и ОТП были сравнимы и составляли 77,5 (75–80) и 78 (75–78,5) мм. В группе ОТП наблюдалась более заметная динамика снижения интенсивности боли по ВАШ. Она превосходила таковую после введения ГКС в 1,52 раза (p<0,01) в первый месяц наблюдения, в 4,44 раза (p<0,001) – через три и в 10,6 раза (p<0,001) – через шесть месяцев после начала лечения. Рельеф боли при проведении ГКС-терапии через 1, 3 и 6 месяцев составил 0%. В группе локального введения ОТП рельеф боли составил 25%, 80% и 60%, соответственно.

Оценка функциональной несостоятельности по тесту WOMAC при проведении двух видов локальной терапии представлена в таблице 5.

Исходные значения функциональной несостоятельности не различались между группами ГКС- и ОТП-терапии. У пациентов, прошедших лечение ГКС, максимальное улучшение функционального состояния отмечалось после первого месяца лечения. К шестому месяцу показатель полностью возвращался к изначальному уровню.

У больных, получавших инъекции ОТП, достоверное улучшение функционального состояния, достигнутое в первый месяц, сохранялось и в последующие сроки наблюдения.

В таблице 6 представлены результаты оценки динамики функциональной несостоятельно-

Таблица 4

Динамика интенсивности и рельефа боли по ВАШ в ходе локальной терапии синдрома большого вертела

Группы	Сроки					
	1 мес.		3 мес.		6 мес.	
	ВАШ, мм	Рельеф	ВАШ, мм	Рельеф	ВАШ, мм	Рельеф
ГКС (n=20)	26,1±8,9	0	13,0±12,5	0	4,3±6,9	0
ОТП (n=20)	39,7±18,2	25	57,7±19,1	80	45,5±25,2	60
T	3,0 (p<0,01)		8,7 (p<0,001)		7,1 (p<0,001)	

Таблица 5

Оценка функциональной недостаточности по WOMAC в ходе локальной терапии синдрома большого вертела

Группы	Сроки			
	Изначально	1 мес.	3 мес.	6 мес.
ГКС (n=20)	60 (56,5-64,5)	52,5 (47,5-56,5)	56 (49,5-61,5)	59,5 (54,5-63,5)
Z		3,72 (p<0,001)	2,98 (p<0,01)	0,2 (p>0,05)
ОТП (n=20)	53 (49-57)	40 (31-48)	36 (30-40)	38 (32-42)
Z		3,72 (p<0,001)	3,72 (p<0,001)	3,55 (p<0,001)

Примечание: Z – парный тест Вилкоксона по сравнению с изначальными значениями.

Таблица 6

Динамика функциональной несостоятельности по шкале «функция» опросника WOMAC у пациентов с синдромом большого вертела к уровню до начала локальной терапии

Группы	Сроки		
	1 мес.	3 мес.	6 мес.
ГКС (n=20)	7,85±5,11	5,15±7,04	2,05±9,23
ОТП (n=20)	13,1±8,54	16,8±7,68	12,8±9,83
T	2,33 (p<0,05)	4,81 (p<0,001)	3,46 (p<0,01)

Примечание: T – тест Стьюдента между группами ГКС и ОТП.

сти по WOMAC в последующие после локальной терапии контрольные сроки наблюдения к исходному уровню.

Наблюдаемая положительная динамика у больных группы с применением ОТП-терапии в сроки один, три и шесть месяцев достоверно превосходила наблюдаемую при локальном введении ГКС.

Опубликованные стандарты оказания помощи при БСБВ предусматривают назначение НПВС, селективных НПВС, анальгетиков и локальные инъекции ГКС и местных анестетиков. Вместе с тем, нельзя не отметить общепризнанную точку зрения на невоспалительную этиологию БСБВ [12]. Вероятно, по этой причине в ряде работ отмечен скромный эффект от ГКС-терапии (на уровне плацебо) [3], а в одном исследовании при проведении ГКС-терапии отмечено даже замедленное восстановление физической функции [8].

ОТП находит широкое применение при терапии состояний, связанных с повреждением мышечно-связочного аппарата [9, 10]. В частности, доказан благоприятный эффект ОТП при эпикондилите (локоть теннисиста), ахиллобурсите, тендините надколенника и др. [5]. Недавно опубликованы данные о положительном опыте

применения ОТП при остеоартрозе коленных суставов [7].

Выводы

Данные проведенного исследования указывают на высокую эффективность ОТП при БСБВ, превосходящую таковую при применении местных глюкокортикостероидов. К позитивным качествам локальной терапии ОТП относится отсутствие нежелательных реакций. Для окончательного вопроса о целесообразности применения ОТП при БСБВ необходимы плацебо-контролируемые испытания.

Литература

1. Кириллова, И.А. Сочетанное использование остеопластики и обогащенной тромбоцитами плазмы в травматологии и ортопедии / И.А. Кириллова, Н.Г. Фомичев, В.Т. Подорожная // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 3. – С. 63–67.
2. Bellamy, N. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patient with osteoarthritis of the hip or knee / N. Bellamy [et al.] // J. Rheumatol. – 1988. – Vol. 15. – P. 1833–1840.
3. Brinks, A. Effect of corticosteroid injection for trochanter pain syndrome: design of a randomised clinical trial in general practice. / A. Brinks [et al.] // BMC Musculoskelet. Disord. – 2007. – Vol. 8. – P. 95.
4. Cohen, S. Comparison of fluoroscopically guided and blind corticosteroid injections for greater trochanteric pain syndrome: multicentre randomised controlled trial. / S. Cohen [et al.] // BMJ. – 2009. – Vol. 338. – P. 1088.
5. Filardo, G. Use of platelet-rich plasma for the treatment of refractory jumper's knee. / G. Filardo [et al.] // Int. Orthop. – 2010. – Vol. 34, N 6. – P. 909–915.
6. Foster, T.E. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications / T.E. Foster [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2009. – Vol. 37. – P. 2259–2272.
7. Kon, E. Platelet-rich plasma: intra-articular knee injections produced favorable results on degenerative cartilage lesions / E. Kon [et al.] // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. – 2010. – Vol. 18, N 4. – P. 472–479.

8. Lievense, A. Prognosis of trochanteric pain in primary care / A. Lievense [et al.] // *Br. J. Gen. Pract.* – 2005. – Vol. 55. – P. 199–204.
9. Riley, G. Tendinopathy – from basic science to treatment / G. Riley // *Nature Clin. Practice Rheum.* – 2008. – Vol. 4, N 2. – P. 82–89.
10. Sánchez, M. Platelet-rich therapies in the treatment of orthopaedic sport injuries / M. Sánchez [et al.] // *Sports Med.* – 2009. – Vol. 39, N 5. – P. 345–354.
11. Segal, N.A. Greater trochanteric pain syndrome: epidemiology and associated factors / N.A. Segal [et al.] // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2007. – Vol. 88. – P. 988–992.
12. Silva, F. Trochanteric bursitis: the myth of inflammation / F. Silva, T. Adams, J. Feinstein, R.A. Arroyo // *J. Clin. Rheumatol.* – 2008. – Vol. 14, N 2. – P. 82–86.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Башкина Адександра Сергеевна – д.м.н. доцент кафедры госпитальной терапии ЯГМА;

Широкова Лариса Юрьевна – к.м.н. доцент кафедры госпитальной терапии ЯГМА

E-mail: Larshir@gmail.com;

Князева Татьяна Сергеевна – к.ф.н. ассистент кафедры госпитальной терапии ЯГМА;

Паруля Олеся Михайловна – аспирант кафедры госпитальной терапии ЯГМА;

Абросимова Елена Борисовна – аспирант кафедры госпитальной терапии ЯГМА;

Носков Сергей Михайлович – д.м.н. профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии ЯГМА.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕФЕРЕНТНЫХ ЛИНИЙ И УГЛОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ФОРМЫ НОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА (ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ)

Л.Н. Соломин, П.Н. Кулеш

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов Санкт-Петербург

Проведен анализ взаимоотношений референтных линий и углов нижних конечностей у 64 пациентов, обратившихся с пожеланиями об изменении формы ног. Оказалось, что во всех случаях имелись те или иные отклонения от взаимоотношений референтных линий и углов, принятых за норму. При коррекции формы нижних конечностей использовали оригинальную компоновку аппарата внешней фиксации, позволяющую пациенту выполнить сведение ног и максимально достоверно оценить достигнутый результат. При помощи разработанных компоновок выполнена коррекция формы ног у 34 пациентов. Ортопедическая коррекция, позволившая получить удовлетворившую пациента форму ног, была выполнена в двух (6%) случаях. У 94% пациентов выполнена эстетическая реконструкция. Эстетическая коррекция (после операции значения всех РЛУ остаются в пределах нормы) не была выполнена ни в одном случае. Осложнения зарегистрированы у четырех (12%) пациентов, из них 4% – инфекционные, которые повлияли на конечный результат.

Ключевые слова: чрескостный остеосинтез, референтные линии и углы, форма ног, эстетическая коррекция, эстетическая реконструкция, ортопедическая коррекция.

ANALYSIS OF INDEXES OF THE REFERENCE LINES AND ANGLES IN CHANGING THE LEGS FORM USING EXTERNAL OSTEOSYNTHESIS (PRELIMINARY REPORT)

L.N. Solomin, P.N. Kulesh

The analysis of correlation of reference lines and angles (RLA) of the lower extremities at 64 patients who have addressed with wishes about change of the form of legs is carried out. It has appeared that in all cases there was some kind of deviations from correlations accepted for norm. At correction of the form of legs the authors used original configuration of the external fixation apparatus allowing correction and as much as possible authentically to estimate the reached result. By means of the developed configurations the correction of the leg form in 34 patients is executed. The orthopedic correction, allowed to receive the form which has satisfied the patient, has been executed in two cases (6%). At 94% of patients esthetic reconstruction is executed. Esthetic correction (after surgery the values of all RLA remain within norm) hasn't been executed in any case. Complications are registered in four patients (12%), 4% of which were infectious. It hasn't affected the end result.

Key words: external osteosynthesis, reference lines and angles, leg form, esthetic correction, esthetic reconstruction, orthopedic correction.

Введение

Для выявления деформаций нижних конечностей исследуют референтные линии и углы (РЛУ): анатомические, механические оси длинных костей, линии суставов, анатомические и механические углы. В норме референтные линии должны пересекаться между собой под определенными углами в определенных точках. При наличии показателей, отличных от принятых за норму, судят о наличии той или иной деформации [5–7]. На рисунке 1 представлены референтные линии и углы во фронтальной плоскости, т. к. именно они обычно подлежат рассмотрению при изменении формы ног.

В последние годы все большую актуальность приобретает оперативная коррекция формы ног по эстетическим показаниям, т. е. когда формально все показатели РЛУ в норме, а форма ног не удовлетворяет. Для этого достаточно широко применяются различные методики оперативных вмешательств на голени: как на мягких тканях сегмента, так и на скелете конечности. К первым могут быть отнесены различные варианты круропластики – установки силикогелевых имплантатов [1]. К операциям с применением ортопедических методик относятся корригирующие остеотомии [1, 3, 4]. Возможны комбинации методик [1].

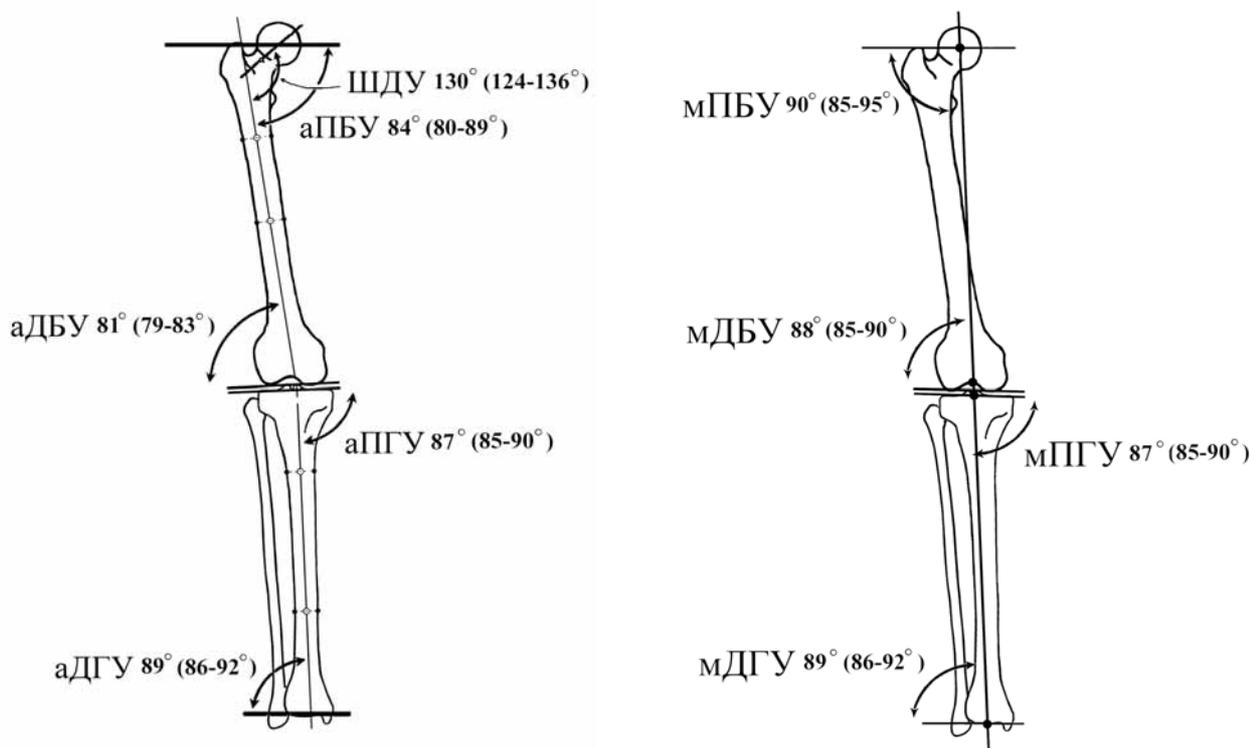


Рис. 1. Референтные линии и углы нижней конечности во фронтальной плоскости: ШДУ – шеечно-диафизарный угол; аПБУ – проксимальный анатомический угол бедренной кости; аДБУ – дистальный анатомический угол бедренной кости; аПГУ – проксимальный анатомический угол большеберцовой кости; аДГУ – дистальный анатомический угол большеберцовой кости; мДБУ – дистальный механический угол бедренной кости; мПГУ – проксимальный механический угол большеберцовой кости; мДГУ – дистальный механический угол большеберцовой кости

Ортопеды, занимающиеся подобными операциями, полагают, что в результате коррекции формы ног происходит улучшение биомеханики нижних конечностей [1, 3, 4]. Вместе с тем, специальных исследований по этому вопросу до настоящего времени не проводилось. В лучшем случае авторы у ограниченного количества прооперированных пациентов исследовали особенности прохождения механической оси. Однако, по нашему мнению, этого недостаточно (рис. 2).

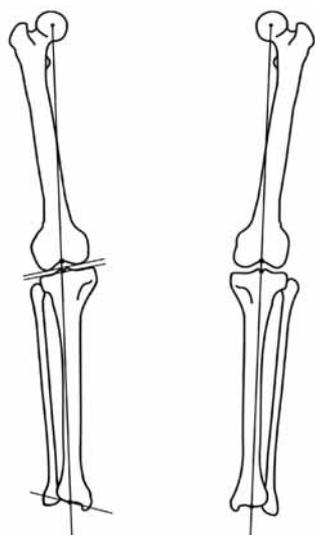


Рис. 2. «Идеальное» прохождение механической оси не исключает возможности наличия деформаций бедренной и большеберцовой костей

Исходя из вышесказанного, **целью** настоящего исследования был анализ изменения взаимоотношений референтных линий и углов нижних конечностей после операций, направленных на изменение формы ног.

Материал и методы

Для описания взаимоотношений РЛУ нижней конечности при выполнении эстетических операций могут быть использованы два термина. Термин «эстетическая коррекция» (ЭК) мы применяем для тех случаев, когда до и после операции взаимоотношения РЛУ находятся в пределах принятой нормы. Например, у пациента, обратившегося с пожеланиями изменить форму ног, проксимальные механические углы обеих большеберцовых костей составляют по 85°, что является крайними значениями нормы; все остальные взаимоотношения РЛУ нижних конечностей также в пределах нормы. В данном случае «ортопедических» показаний к оперативному вмешательству нет, так как деформация отсутствует. При этом планирование «эстетической» операции по изменению формы ног показывает, что желаемый пациентом результат будет достигнут при изменении указанных углов до 90° (второй крайний показатель

нормы) с сохранением правильного прохождения механической оси.

К «эстетической реконструкции» (ЭР) могут быть отнесены те операции, когда для удовлетворения запросов пациента должен быть нарушен хотя бы один из принятых за норму показателей РЛУ. К ЭР очевидно должны быть отнесены ситуации, когда коррекция имеющейся ортопедической деформации не приведет к необходимой для пациента форме ног и для ее достижения требуется дополнительное смещение костных фрагментов.

В тех случаях, когда пациент обратился с «эстетическими» жалобами, а в ходе обследования выявлена ортопедическая патология и ее устранение позволило достичь формы ног, удовлетворяющей запросам пациента – это «стандартная ортопедическая коррекция» деформации.

Важным, по нашему мнению, отличием «эстетических» пациентов от «ортопедических» является то, что первые часто настаивают на том, чтобы необходимая им форма ног была обеспечена в определенном положении: наружной, нейтральной или внутренней ротации стоп; с насильственно плотно сближенными или, наоборот, с легка расставленными ногами и т.д. Эти позиции (стойка в положении «желаемый результат») также учитывалась при планировании и выполнении операции.

Нами было выполнено исследование телерентгенограмм нижних конечностей 64 пациентов (128 ног), обратившихся с пожеланиями изменения формы ног. Полученные значения РЛУ сравнили с нормальными показателями. Учитывая, что анатомические углы при изменении формы ног не претерпевают изменений, мы среди «анатомических» показателей исследовали только изменение угла между анатомическими осями проксимального и дистального костных фрагментов (аПДУ).

По оцифрованным телерентгенограммам при помощи графического редактора было выполнено моделирование формы ног пациентов. В каждом случае были рассмотрены варианты пересечения большеберцовой кости на различном расстоянии от коленного сустава, варианты вальгизации дистального фрагмента большеберцовой кости на различную величину с медиализацией и без нее. Для каждого из вариантов моделирования исследовали соотношения РЛУ, сравнивая их с нормальными показателями.

При операциях мы использовали оригинальные компоновки аппаратов внешней фиксации (патент РФ № 2391933). Их основной отличительной особенностью является возможность выполнения модульной трансформации, заключающейся в демонтаже полуколец, распо-

ложенных по внутренней поверхности сегмента. Это дает возможность выполнить сведение ног до их полного соприкосновения уже в раннем послеоперационном периоде, максимально достоверно оценить достигнутый результат и сформулировать пожелания по дополнительной коррекции. Если операция предполагала многокомпонентное смещение фрагментов, например, вальгизацию, медиализацию и торсию, использовали аппарат Орто-СУВ, работающий на основе компьютерной навигации [2].

При помощи разработанных компоновок нами выполнена коррекция формы ног у 34 пациентов (2 мужчины и 32 женщины), итого 68 ног. Результаты хирургической коррекции оценивали с учетом мнения пациента о достигнутом результате при помощи анкеты оценки результата коррекции [3, 4].

Статистическая обработка данных выполнена совместно с к.б.н. доцентом кафедры педагогики, философии и права СПб МАПО Клиценко О.А. Значения ($M \pm m$) в представлены с указанием стандартного отклонения.

Результаты и обсуждение

При анализе телерентгенограмм пациентов, обратившихся с жалобами на неудовлетворительную, по их мнению, форму ног, выявлено, что проксимальный механический угол большеберцовой кости составил $86 \pm 0,4^\circ$ (нормальные значения – $85-90^\circ$), дистальный механический угол большеберцовой кости – $94 \pm 0,7^\circ$ (нормальные значения – $86-92^\circ$), девиация механической оси кнутри – $21 \pm 2,06$ мм ($p < 0,05$) (нормальные значения – $9,7 \pm 6,8$ мм кнутри). Ни у одного пациента не было отмечено нормальных значений всех исследуемых показателей. Нормальная величина проксимального механического угла большеберцовой кости была отмечена в 71,9% наблюдений, дистального – в 30,5%; нормальная девиация механической оси – в 46,9%. Таким образом, у всех «эстетических» пациентов были обнаружены признаки ортопедической патологии.

Было отмечено, что при моделировании оптимальной, по мнению пациента, формы ног взаимоотношения РЛУ оставались нормальными только у 7 (11%) человек. Остальных 57 пациентов форма ног, получаемая при моделировании правильных взаимоотношений референтных линий и углов, не устраивала.

Анализ телерентгенограмм пациентов после операции показал, что ортопедическая коррекция, позволившая получить удовлетворяющую пациента форму ног, была выполнена лишь в двух случаях (6%). У других пациентов (94%) выполнена эстетическая реконструкция. Ни в одном случае эстетической коррекции выполнено не

было. Осложнения, зарегистрированные у четырех пациентов (12% случаев, из них 4% – инфекционные), не повлияли на конечный результат.

На рисунке 3 показаны изменения основных «референтных» показателей до и после операции. Эти данные обобщены в таблице.

Таким образом, для обеспечения требуемой пациенту формы ног было необходимо изменить дистальный механический угол бедренной кости на $2,7 \pm 1,98^\circ$, проксимальный механический угол большеберцовой кости – на $3,2 \pm 2,04^\circ$, дистальный механический угол большеберцовой кости – на $5,45 \pm 2,01^\circ$ и девиацию механической оси – на $29,4 \pm 10,28$ мм ($p < 0,05$).

После выполнения операции дистальный механический угол бедренной кости в пределах нормы оказался у 70% пациентов, проксимальный механический угол большеберцовой кости – у 60%, дистальный механический угол большеберцовой кости – у 75%, девиация механической оси была в норме в 25% случаев.

У 28 (82,35%) из прооперированных пациентов достигнуты результаты, оцененные по шкале Скляра – Маркера [4] как «хороший» и «отличный». У остальных 6 (17,65%) пациентов достигнут удовлетворительный результат. У трех (8,82%) из них произошла потеря коррекции за счет проседания регенерата;

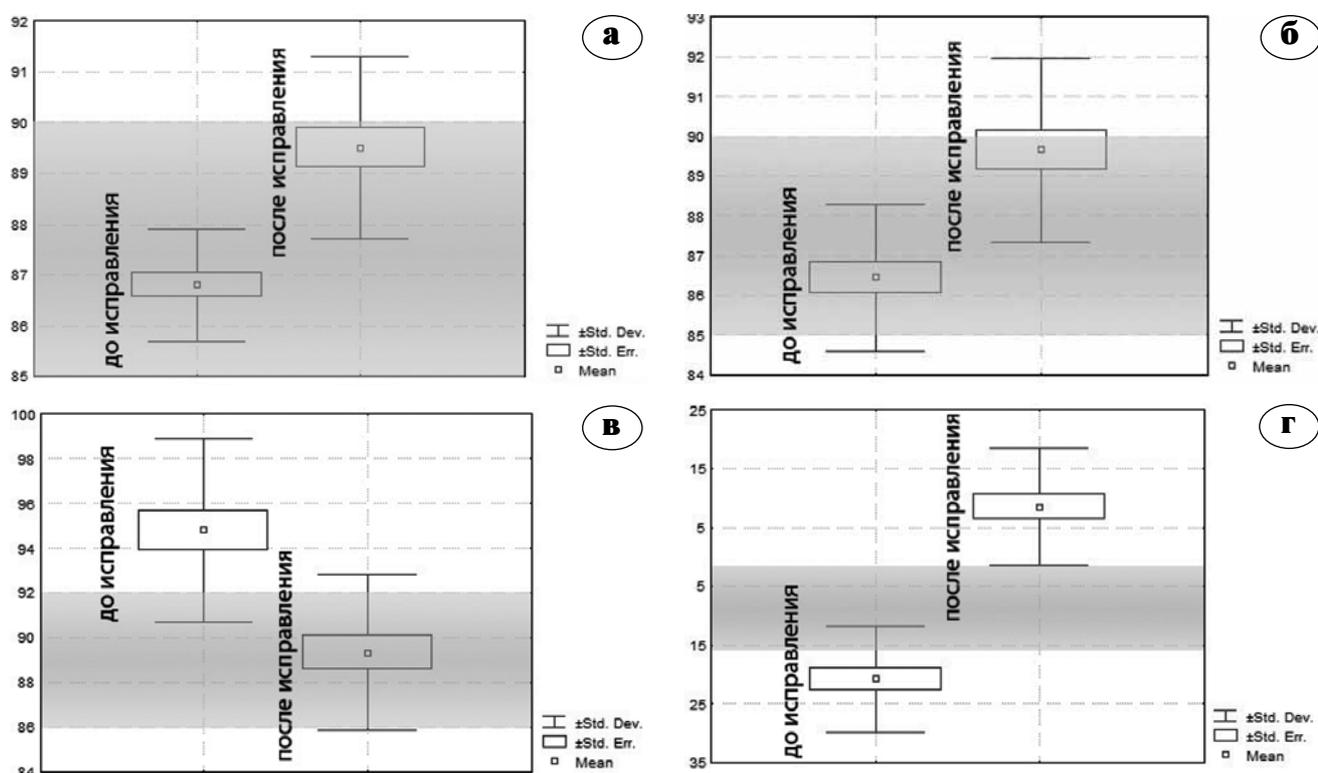


Рис. 3. Динамика изменения «референтных» показателей до и после операции: а – дистальный механический угол бедренной кости (мДБУ), б – проксимальный механический угол большеберцовой кости (мПГУ), в – дистальный механический угол большеберцовой кости (мДГУ), г – девиации механической оси (ДМО)

Таблица

РЛУ при изменении формы ног

Значения	Ортопедическая коррекция					Эстетическая реконструкция				
	мДБУ	мПГУ	мДГУ	ДМО	аПДУ	мДБУ	мПГУ	мДГУ	ДМО	аПДУ
Норма	85–90°	85–90°	86–92°	9,7±6,8 мм кнутри	0	85–90°	85–90°	86–92°	9,7±6,8 мм кнутри	0
До операции	88,37± 0,82°	87,50± 1,29°	88,75± 2,50°	24,25± 12,01 мм кнутри	0	86,80± 1,11°	86,45± 1,85°	94,80± 4,09°	20,85± 9,08 мм кнутри	0
После операции	88,37± 0,82°	88,75± 0,96°	87,25± 1,63°	7,50± 3,04 мм кнутри	0,54± 1,30° вальгус	89,50± 1,79°	89,65± 2,30°	89,35± 3,50°	8,55± 9,94 мм кнаружи	10,65± 2,35° вальгус

один настоял на повторной операции. В двух (5,88%) случаях пациенты изменили свое мнение и сочли результат как гиперкоррекцию. Инфекционные осложнения, потребовавшие замены чрескостного элемента, зарегистрированы у двух (5,88%) пациентов и не повлияли на конечный результат.

Клинический пример 1.

Пациент Т., 19 лет, поступил 15.06.10. для оперативного изменения формы ног (рис. 4 а). При анализе телерентгенограммы выявлена варусная деформация обеих голеней (рис. 4 б). При предоперационном планировании рассмотрены варианты ортопедической коррекции – «низкой» остеотомии большеберцовой кости (рис. 4 в) и эстетической реконструкции – «высокой» остеотомии большеберцовой кости с вальгизацией и медиализацией (рис. 4 г). Пациентом был выбран вариант ортопедической коррекции. 16.06.10. выполнена операция чрескостного остеосинтеза обеих голеней, низкая остеотомия обеих большеберцовых костей. С 21.06.10 по 12.07.10. производилась коррекция формы ног (вальгизация дистальных фрагментов большеберцовых костей) (рис. 4 д). 01.09.10. аппараты демонтированы. Достигнутой формой ног (рис. 4 ж) пациент доволен. На телерентгенограммах взаимоотношения референтных линий в пределах принятой нормы (рис. 4 е, з).

Клинический пример 2.

Пациентка Г., 27 лет, поступила 03.03.10 для оперативного изменения формы ног (рис. 5 а). При анализе телерентгенограммы выявлена варусная деформация обеих голеней (рис. 5 б). Пациентка настаивала на необходимой форме ног в положении «носки вперед» и плотного сведения голеней. При предоперационном планировании рассмотрены варианты ортопедической коррекции – остеотомии большеберцовой кости на двух уровнях: в верхней и нижней трети (рис. 5 в) и эстетической реконструкции – «низкой» проксимальной остеотомии большеберцовой кости с вальгизацией и медиализацией (рис. 5 г). По желанию пациентки 05.03.10 выполнена операция чрескостного остеосинтеза обеих голеней, «низкая» остеотомия обеих большеберцовых костей, медиализация дистальных фрагментов большеберцовых костей. 09.03.10 начата коррекция (вальгизация дистальных фрагментов большеберцовых костей). Коррекция завершена 23.03.10 (рис. 5 д, е, ж). 29.09.10 аппараты демонтированы. Достигнутой формой ног (рис. 5 и, к, л) пациентка довольна. Однако на телерентгенограммах отмечена девиация механической оси конечностей наружу, вальгусная деформация обеих голеней (рис. 5 з, м).

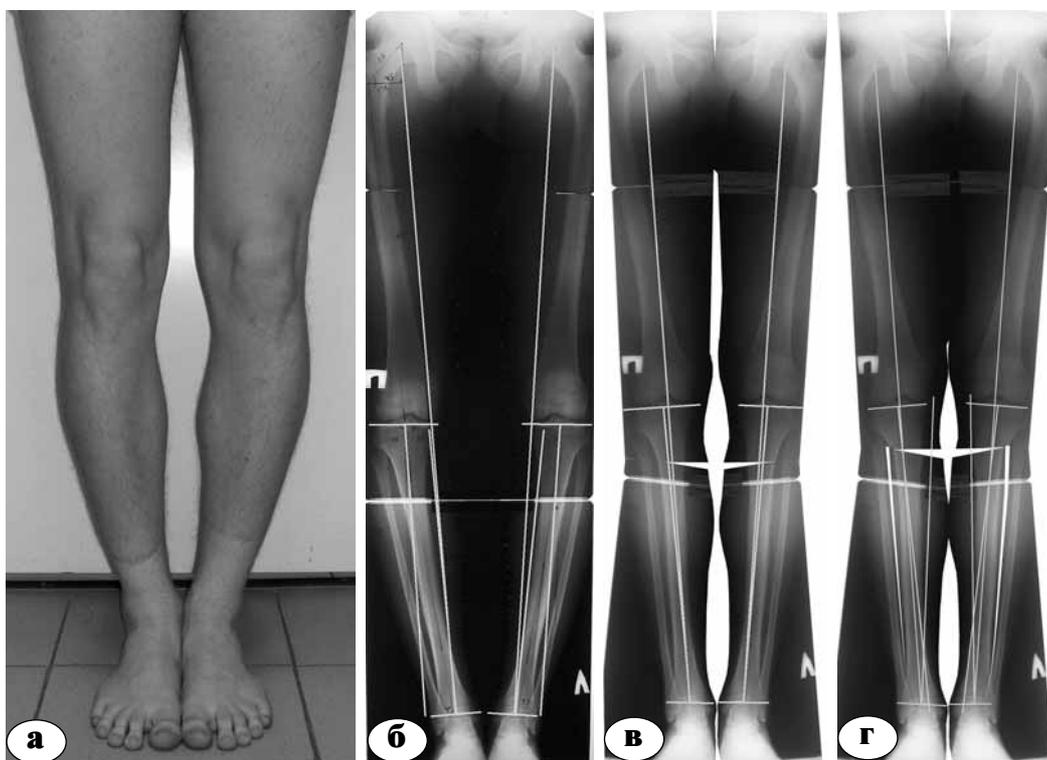


Рис. 4 а-г. Фото и телерентгенограммы пациента Т:
а, б – до операции; в – моделирование эстетической коррекции; г – моделирование эстетической реконструкции по телерентгенограмме

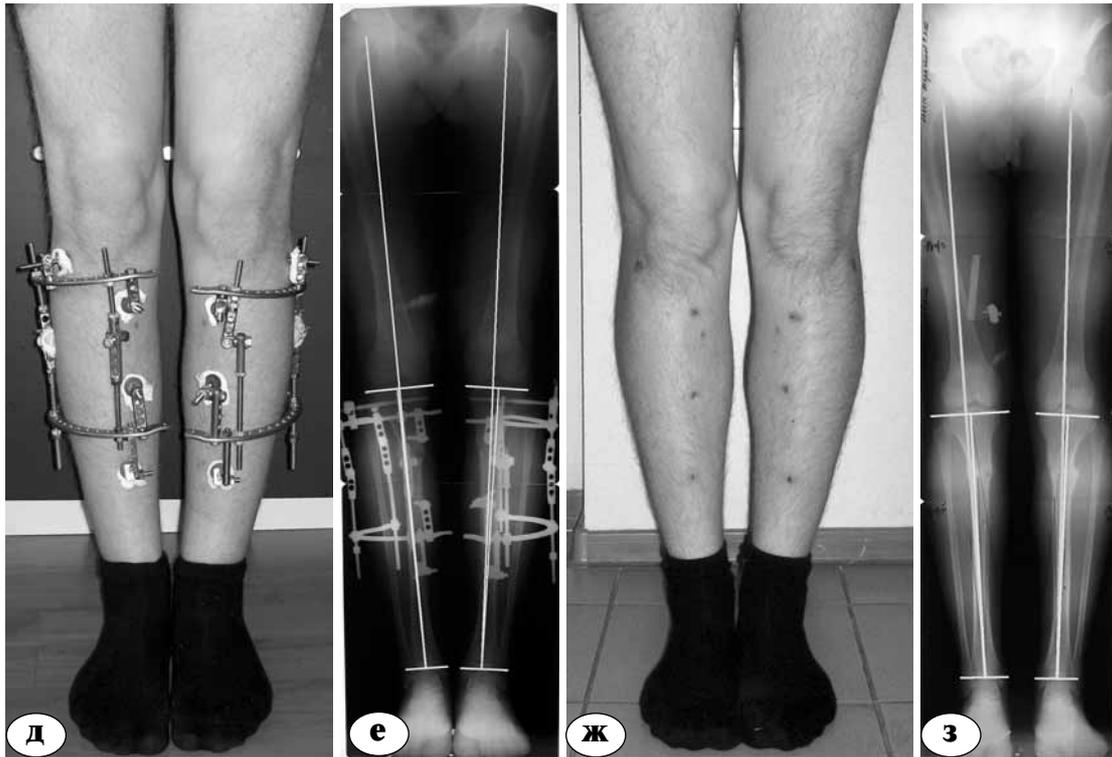


Рис. 4 д-з. Фото и телерентгенограммы пациента Т:
д, е – после завершения коррекции; ж, з – через месяц после демонтажа аппаратов

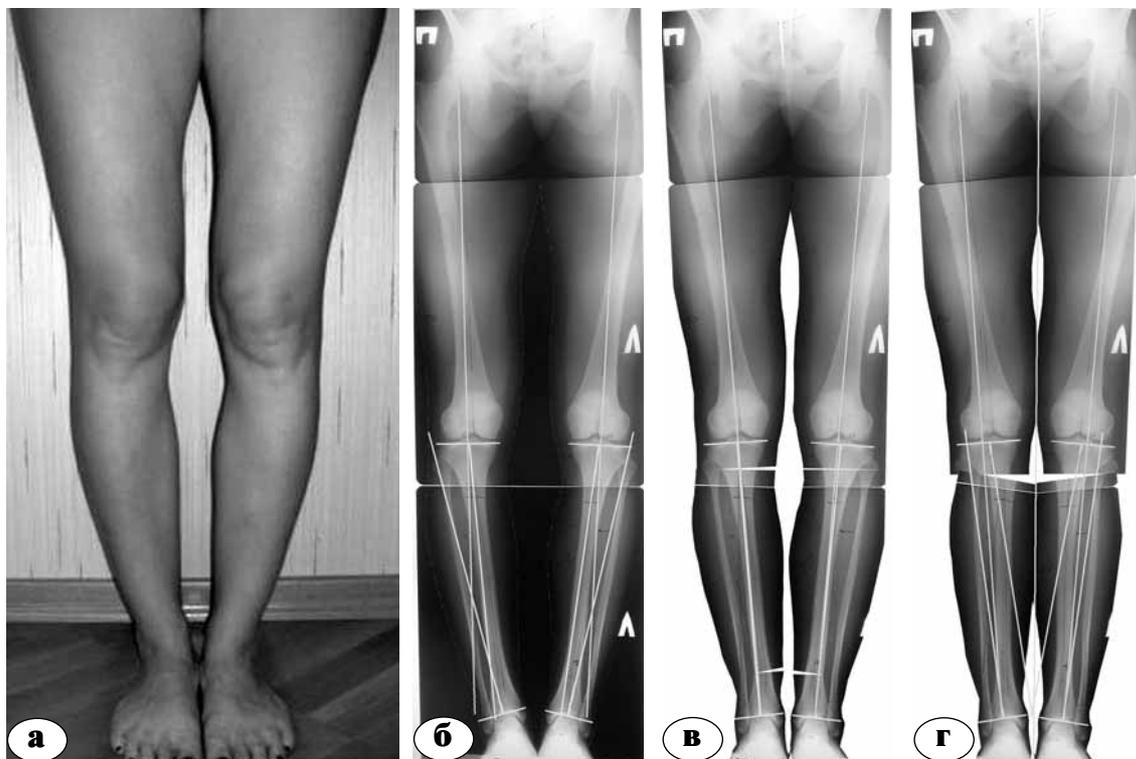


Рис. 5 а-г. Фото и телерентгенограммы пациентки Г: а, б – до операции; в – моделирование эстетической коррекции; г моделирование эстетической реконструкции по телерентгенограмме

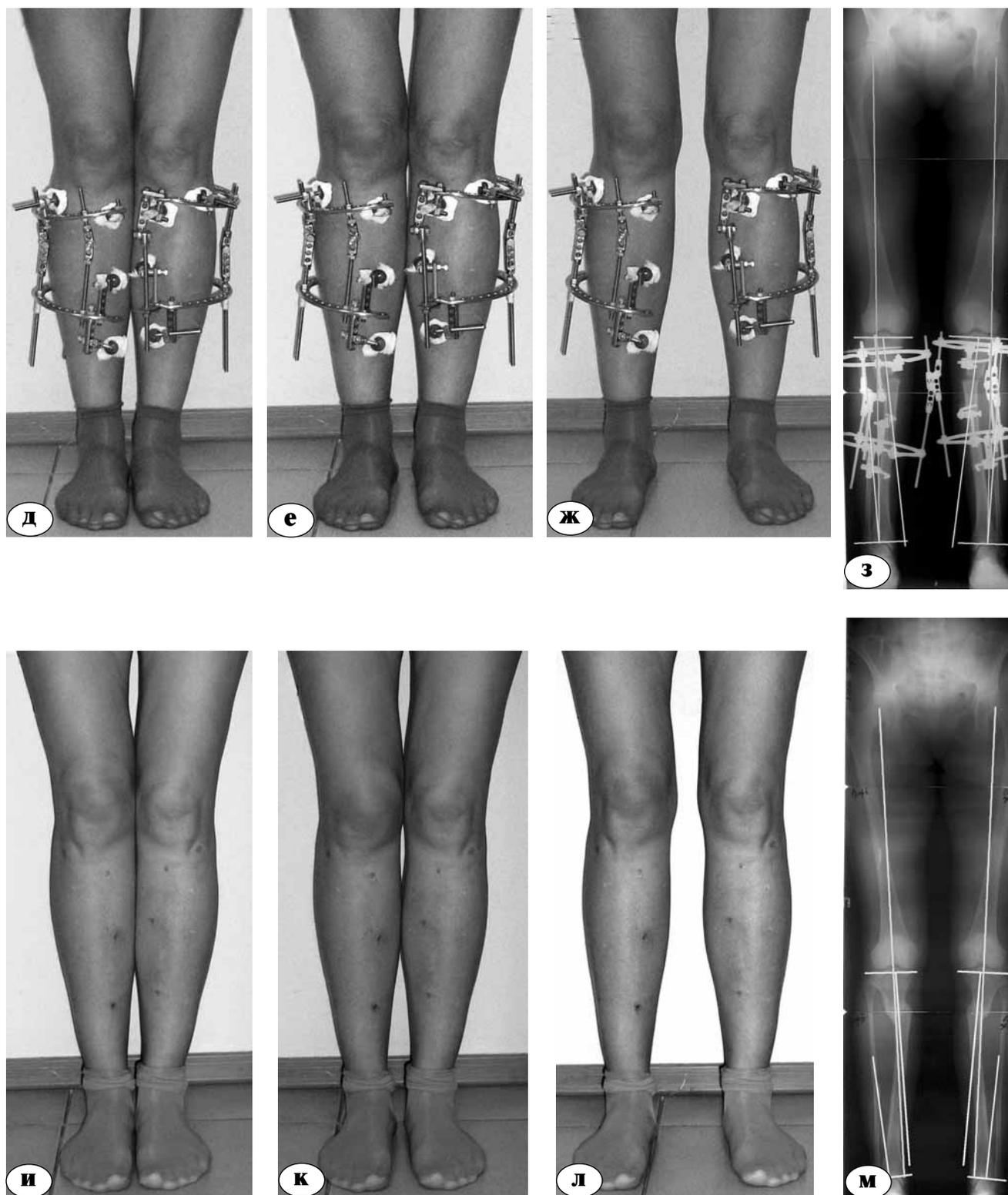


Рис. 5 д-м. Фото и телерентгенограммы пациентки Г.: д, е, ж, з – после завершения коррекции;
и, к, л, м – после демонтажа аппаратов

Заключение

Согласно предварительным данным, все пациенты, обратившиеся к нам по поводу эстетического изменения формы ног, имели те или иные отклонения от правильных взаимоотношений референтных линий и углов. При достижении формы ног, которая удовлетворяет пациента, у большинства из них сохраняются нормальные значения основных показателей РЛУ, за исключением девиации механической оси.

Литература

1. Артемьев, А.А. Эстетическая и реконструктивная хирургия нижних конечностей. / А.А. Артемьев [и др.] ; под ред. А.А. Артемьева. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 248 с.
2. Использование чрескостного аппарата на основе компьютерной навигации при лечении пациентов с переломами и деформациями длинных трубчатых костей: мед. технология ФС№2009/397 от 10.12.2009 / сост. Л.Н. Соломин, А.И. Утехин, В.А. Виленский, П.Н. Кулеш, К.Л. Корчагин, А.Н. Иванов. — СПб., 2010. — 48 с. (<http://www.miiito.org/download/orthosuv-frame-rus.pdf>).
3. Каплунов, О.А. Косметическая коррекция формы и длины ног / О.А. Каплунов, А.Г. Каплунов, В.И. Шевцов. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 160 с.
4. Маркер, Н.А. Прогнозирование тактики и результата ортопедической косметической коррекции деформации голени : дис. ... канд. мед. наук. — Курган, 2009. — 180 с.
5. Маркс, В.О. Ортопедическая диагностика : руководство для врачей / В.О. Маркс. — Минск : Наука и техника, 1978. — 512 с.
6. Соломин, Л.Н. Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей : пособие для врачей / Л.Н. Соломин [и др.]. — СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2010. — 38 с. (<http://miiito.org/download/Ref-Lines-Angl.pdf>).
7. Paley, D. Principles of deformity correction / D. Paley. — New York : Springer-Verlag, 2003. — 806 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Соломин Леонид Николаевич – д.м.н. профессор, ведущий научный сотрудник научного отделения лечения травм и их последствий ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»

E-mail: solomin.leonid@gmail.com;

Кулеш Павел Николаевич – к.м.н. научный сотрудник научного отделения лечения травм и их последствий

ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»

E-mail: Kulesh_pavel@mail.ru.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПЛОСКОВАЛЬГУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СТОП У ПАЦИЕНТОВ С ДОБАВОЧНОЙ *OS TIBIALE EXTERNUM*

С.К. Тамоев¹, Н.В. Загородний¹, В.Г. Процко¹, Э.М. Султанов¹, З.Х. Хамоков¹, Б.Г. Бутаев²

¹ГОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», ректор – академик РАО д.м.н. профессор В.М. Филиппов
²ГКБ №79, главный врач – д.м.н. А.Г. Косаченко
Москва

С ноября 2007 г. по декабрь 2010 г. были прооперированы 25 пациентов с плосквальгусной деформацией, у которых имелись добавочные *os tibiale externum*. Возраст больных варьировал от 16 до 35 лет. В 80% случаях операции проводились на одной стопе, а в 20% – одновременно на двух стопах. Результаты лечения оценивали по шкале Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава (AOFAS). В среднем показатель боли улучшился с 14,3 до 29,0, улучшение функций стопы и пятки с 29,4 до 42,0, а правильное положение изменилось от среднего значения 2,7 до 8,5. Рентгенография показала среднее уменьшение угла продольного свода на 12,3°, уменьшение таранно-пяточного угла – на 8°, увеличение высоты свода – на 5–8 мм.

Результатами исследования подтвердили причастность наличия *os tibiale externum* к развитию плосквальгусной деформации стоп. Лечение таких пациентов требует комплексного подхода, основным этапом которого является удаление добавочной кости. Подтаранный артрорез в сочетании с пластикой сухожилия задней большеберцовой мышцы (СЗББМ) и транспозицией сухожилия длинного сгибателя пальцев (СДСП) является достаточно эффективной и современной методикой хирургической коррекции плосквальгусной деформации стоп с добавочной *os tibiale externum*.

Ключевые слова: *os tibiale externum*, подтаранный артрорез, эндортез.

MODERN METHODS OF SURGICAL CORRECTION *PES PLANOVALGUS* WITH *OS TIBIALE EXTERNUM*

S.K. Tamoyev, N.V. Zagorodny, V.G. Protsko, E.M. Sultanov, Z.Kh. Khamokov, B.G. Butayev

From November 2007 to December 2010 on 25 patients with *pes planovalgus* accompanied by *os tibiale externum* were operated. Age of patients ranged from 16 to 35 years. In 80% of cases operations were performed on one foot, and 20% – at the same time on two feet. Treatment results were evaluated on a scale American Orthopaedic Society Foot and Ankle (AOFAS). The average pain scores improved from 14.3 to 29.0, the improvement of foot and heel functions – from 29.4 to 42.0, while the correct position has changed from the average value of 2.7 to 8.5. Radiography showed an average reduction of longitudinal arch angle to about 12.3, a decrease astragalocalcaneal corner – at 8 on, the increase in height of the arch – on 5-8 mm. The study results confirmed the involvement of the presence of *os tibiale externum* to the development of *planovalgus* deformity. Treatment of such patients requires a comprehensive approach, the main stage of which is to remove the extra bone. Subtalar arthroereisis in conjunction with plasty of tendon of posterior tibial muscle and transposition of the tendons of flexor digitorum longus is effective and modern methods of surgical correction of *pes planovalgus* with *os tibiale externum*.

Keywords: *os tibiale externum*, subtalar arthroereisis, endorthesis.

Введение

Роль *os tibiale externum* (*os naviculare accessorium*) в развитии плосквальгусной деформации стоп уже давно является объектом исследований ученых и хирургов. Впервые в 1605 г. ее описал G. Bauhin [цит. по 5]. А.Е. Рубашева считает, что *os tibiale externum* является точкой окостенения бугристости ладьевидной кости, сохранившей самостоятельность [1]. P. Schroder полагал, что *os tibiale externum* есть результат первичного поражения (болезнь типа Келлера) с последующим «отшнурованием» части «рога» ладьевидной

кости [12]. На основании гистологических исследований M.R. Francillon пришел к выводу, что *os tibiale externum* может возникать на основе первичной хрящевой закладки [6]. Данные результаты позволили предположить, что отрицательный результат рентгенографии не исключает наличия или формирования добавочной кости в области ладьевидной кости.

J.M. Mellado с соавторами выделил 3 типа стопы в зависимости от размеров *os tibiale externum*: I тип – 2–3 мм, II тип – 9–12 мм с синхондральным сочленением с ладьевидной

костью, III тип – 9–12 мм, сочленяющаяся с ладьевидной костью костными мостиками [7].

На рубеже XIX–XX веков была впервые опубликована статистика встречаемости *os tibiale externum*. W. Pfitzner подсчитал, что эта аномалия встречается у 11–12% населения [11], а T. Dwight считал, что этот показатель составляет около 10% [4]. J.M. Mellado в 2003 году опубликовал более высокие показатели – до 21% [7]. У женщин *os tibiale externum* встречается чаще, чем у мужчин [13].

Представляя собой несросшийся апофиз ладьевидной кости в процессе роста человека, *os tibiale externum* фактически является местом прикрепления как основного пучка волокон сухожилия задней большеберцовой мышцы (СЗББМ), так и его отдельной части. Такие анатомические особенности подтверждают непосредственное участие *os tibiale externum* в поддержании внутреннего продольного свода стопы.

Клинико-рентгенологические исследования, проведенные в 30-е годы XX в. М.И. Ситенко [2], Г.И. Турнером и Н.С. Маркеловым [3], показали высокую значимость этой косточки в патогенезе развития плосковальгусной деформации стоп как у детей, так и у взрослых.

В данной работе мы представляем первые результаты применения подтаранного артроэреза в комбинации с операцией F.C. Kidner [8] и транспозицией сухожилия длинного сгибателя пальцев (СДСП) для хирургической коррекции плосковальгусной деформации стоп с добавочной *os tibiale externum*. Подтаранный артроэрез является малоинвазивной методикой хирургической коррекции статической плосковальгусной деформации, в основе которой лежит экзогенное ограничение движений в подтаранном суставе с помощью имплантата, помещенного в *sinus tarsi*. По нашему мнению, термин «артроэрез» более правильный, так как образуется путем слияния двух корней: *arthro* (сустав) + греч. *ereisis*, от *ereido* (укреплять, подпирать). В отличие от артродеза при артроэрезе «полезная» подвижность в подтаранном суставе сохраняется.

Материал и методы

Основу исследования составили 25 пациентов с плосковальгусной деформацией, у которых имелась добавочная *os tibiale externum*, проходивших лечение с ноября 2007 по декабрь 2010 г. У 30% из них на фоне плосковальгусной деформации стопы имелись поперечная распластанность переднего отдела, вальгусная деформация первого пальца и метатарзалгии. Среди больных было 17 женщин, 8 мужчин в возрасте

от 16 до 35 лет. В 80% случаев операции проводились на одной стопе, в 20% – одновременно на двух стопах.

Основными методами диагностики были клинический и рентгенологический.

При клиническом анализе обращали внимание на жалобы пациентов, которые отмечали болезненные ощущения в области внутреннего продольного свода, дискомфорт, утомляемость при ходьбе на небольшие дистанции и неустойчивость при физической нагрузке. В некоторых случаях, когда имелись относительно большие размеры *os tibiale externum*, пациенты отмечали подкожное плотное образование в проекции ладьевидной кости (рис. 1).

Для определения степени плосковальгусной деформации, а также состояния сухожильно-связочного аппарата использовали следующие диагностические пробы: с подъемом на носки на одной ноге (рис. 2), симптом «подглядывающих» пальцев. Полученные результаты позволяют судить о состоянии СЗББМ.



Рис. 1. Боковая поверхность стопы с *os tibiale externum*



Рис. 2. Проба с подъемом на носки на одной ноге

Рентгенологический метод подтверждал наличие добавочной кости и степень продольного плоскостопия. Выполнялись рентгенограммы обеих стоп в дорсоплантарной и латеральной проекциях. Последняя выполнялась в положении стоя под нагрузкой. По рентгенограммам измерялись следующие показатели: угол продольного свода стопы по Богданову, угол наклона пяточной кости, таранно-I-плюсневый угол (ТПЛУ), таранно-пяточный угол (ТПУ), высота свода. Некоторым пациентам выполнялась магнитно-резонансная томография (МРТ) (рис. 3 а, б).

Для выявления распределения нагрузки на стопу использовалась плантография. Всех больных оценивали перед операцией по шкале Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава (AOFAS) [9].

Хирургическая техника. В зависимости от объема оперативного вмешательства была выработана определенная последовательность проведения манипуляции. В первую очередь выполняли подтаранный артролиз, который являлся основным, или опорным, этапом всей операции. Нам были доступны два типа имплантатов, относящихся к группе эндортезов с самоблокирующим краем по классификации Vogler [14]: Kalix®II (Newdeal, Франция) и Vilex (Vilex, США) (рис. 4 а, б).

Больного укладывают в положение на спине. На нижнюю треть бедра накладывается отдавливающий жгут. По наружной поверхности стопы



Рис. 3. Лучевая диагностика *os tibiale externum*: а – рентгенограмма; б – МРТ



Рис. 4. Эндортезы с самоблокирующим краем: а – Kalix®II; б – Vilex

производится продольный разрез чуть впереди от латеральной лодыжки над *sinus tarsi*. Через *sinus tarsi* вводится рычаг или развертка под шейку таранной кости. После подбора размера проводят имплантат с помощью направителя или импактора. В результате головка таранной кости приподнимается, устранив пронацию пятки.

Далее производится разрез на 2 см ниже и впереди от внутренней лодыжки до ладьевидной кости. В ране визуализируется СЗББМ, которое отсепаируют от ладьевидной кости на всем протяжении. Тупым и острым путем выделяют *os tibiale externum*, которая бывает различных размеров и форм. При ее выделении необходимо убедиться в отсутствии его сращения с телом ладьевидной кости (рис. 5).

После удаления *os tibiale externum* производится ревизия образованного ложа (рис. 6). В большинстве случаев оно бывает достаточно глубоким, что позволяет выполнить высверливание канала в ладьевидной кости под удобным углом. Для транспозиции СДСП с учетом его толщины подбирается диаметр сверла. Мы в основном использовали сверла диаметром 4,0 и 6,0 мм, что позволило формировать канал для проведения сухожилия без лишнего натяжения (рис. 7). После пересечения СДСП в максимально дистальной порции оно прошивается

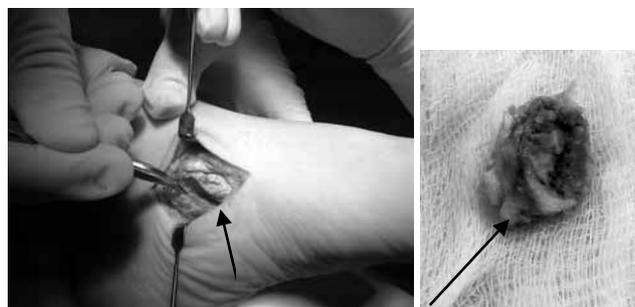


Рис. 5. Выделенная *os tibiale externum*



Рис. 6. Образованное ложе после удаления *os tibiale externum*

на расстоянии 3–4 см от края швом по Краскову или Кюнео. После проведения под СЗББМ оно проводится через канал в ладьевидной кости с максимальным натяжением (рис. 8) Для этого стопу необходимо максимально супинировать. Проведение сухожилия не всегда удается выполнить сразу, поэтому нужно проверять соответствие диаметра канала. Далее выполняют подшивание дистального конца СДСП трансоссально к ладьевидной кости и тенодез с СЗББМ. Важным при этом является придание постоянного натяжения СДСП. В случаях, когда СДСП является коротким и не удается вывести его через канал или оно выводится под самый край, можно для фиксации использовать обычный кортикальный винт диаметром от 4,0 мм (рис. 9). Использование спонгиозных винтов может травмировать сухожилие.



Рис. 7. Сверление канала в ладьевидной кости



Рис. 8. Проведение СДСП через канал



Рис. 9. Фиксация СДСП кортикальным винтом

Результаты и обсуждение

В соответствии с классификацией Mellado у 2 пациентов размеры добавочной кости соответствовало I типу, у 20 – II типу и у 3 пациентов – III типу. У пациентов с I типом *os tibiale externum* удалялась, СЗББМ подшивалось трансоссально к ладьевидной кости. У пациентов с II и III типами выполнялось также трансоссальное подшивание СЗББМ после транспозиция СДСП на ладьевидную кость. В 3 случаях при транспозиции СДСП фиксация выполнялась винтом. Чрескожное удлинение ахиллова сухожилия насечками было проведено у 10 больных. У 4 пациентов при выраженной сгибательной контрактуре была выполнена операция Strayer (поперечное рассечение у икроножной мышцы в месте перехода в ахиллово сухожилие) [10].

В послеоперационном периоде пациентам накладывалась гипсовая лонгета, а после снятия швов – циркулярная гипсовая или полимерная повязка. Пациентам разрешалась нагрузка до 30% на оперированную стопу. Если параллельно выполнялась хирургическая коррекция *hallus valgus*, то нагрузка давалась в обуви с разгрузкой переднего отдела стопы.

Средний срок последующего наблюдения 20 больных составил 13,2 месяца (от 5 до 18 месяцев).

Результаты по шкале AOFAS существенно улучшились от значения в 44,4 балла до операции до среднего значения 81,0 при последующем обследовании. Если провести анализ различных параметров, оцениваемых по этой шкале, то

можно видеть, что в среднем уменьшение боли произошло с 14,3 до 29,0, улучшение функций стопы и пятки при среднем значении до операции 29,4 балла достигло после операции 42,0, а правильное положение изменилось от среднего значения 2,7 до величины 8,5.

Рентгенография показала среднее уменьшение угла продольного свода в $12,3^\circ$ и среднее уменьшение таранно-пяточного угла на 8° , увеличение высоты свода – на 5–8 мм.

После снятия циркулярной повязки и разрешения полной нагрузки у 84% пациентов отмечались небольшой дискомфорт, болезненность, а иногда и отечность в проекции *sinus tarsi*. Это так называемое время «биомеханической адаптации» к измененной «архитектуре» стопы. После прохождения курса ЛФК дискомфорт и болевые ощущения исчезали через 3–4 месяца. У 65% пациентов в связи с блокированием движений в подтаранном суставе отмечался дискомфорт при ходьбе по неровной поверхности. При последующем обследовании отличные результаты выявлены у 20 человек. Пять пациентов были удовлетворены результатами с наибольшими оговорками.

Клинический пример.

Пациентка К., 26 лет, диагноз: комбинированное плоскостопие левой стопы. Выполнена одномоментная тотальная реконструкция левой стопы: подтаранный артролиз, операция Kidner, SCARF-остеотомия первой и пятой плюсневых костей (рис. 10).

Если плосковальгусная деформация стоп связана с наличием *os tibiale externum*, то клиническая картина может наблюдаться уже с раннего возраста. У таких пациентов с выраженным болевым синдромом наличие добавочной косточки является показанием к оперативному вмешательству уже с восьмилетнего возраста. Достижение коррекции малоинвазивными операциями является залогом положительного исхода.

Подтаранный артролиз выполнялся во всех слу-

чаях. Противопоказанием для него является наличие дегенеративно-дистрофических изменений в подтаранном суставе.

Для точного подбора размера эндортеза установку его выполняли перед выполнением сухожильной пластики. Это очень важно, так как, препятствуя смещению таранной кости относительно пяточной, он снимает натяжение на восстановленное сухожилие. Действуя как подпорка или механическая опора в период реабилитации, в дальнейшем его можно удалить, когда дисфункция СЗЗБМ будет устранена. В наших исследованиях, несмотря на болевые ощущения, острой необходимости в удалении эндортеза не отмечалось. При детальном осмотре признаков механического износа полиэтиленового каркаса у этих имплантатов не наблюдалось.

Выполнение пластики СЗЗБМ и транспозиции СДСП после удаления *os tibiale externum* в дальнейшем стабилизирует внутренний продольный свод, что является патогенетически правильным этапом операции. Мы действительно наблюдали некоторую потерю движений в подтаранном суставе, но это не повлияло в итоге на функцию стопы. Практически все пациенты в первые три месяца жаловались на неудобство при ходьбе по неровной поверхности.

Несмотря на малый размер выборки и относительно короткий период наблюдения, более углубленный анализ данных, полученных при обследовании больных, позволяет высказать некоторые соображения. Не выявлено связи между максимальным увеличением баллов по AOFAS и наибольшей коррекцией по рентгенограммам. Это расхождение клинических и рентгенографических данных позволяет предполагать, что не так важно установить нормальные углы на рентгенограмме для получения наилучшего результата для больного. У таких пациентов удаление добавочной кости почти не влияет на изменение оси стопы, что подтверждает важность блокирования смещение таранной кости относительно пяточной.



Рис. 10. Комбинированное плоскостопие левой стопы у пациентки К., 26 лет: а – вид стопы до операции; б – вид после операции; в – рентгенограмма в боковой проекции под нагрузкой до операции; г – после операции

Выводы

Результаты исследования подтвердили влияние *os tibiale externum* на развитие плоскостопной деформации стоп. Лечение таких пациентов требует комплексного подхода, основным этапом которого является удаление добавочной кости. По нашему мнению, подтаранный артролиз в сочетании с пластикой СЗББМ и транспозицией СДСП является достаточно эффективной и современной методикой хирургической коррекции плоскостопной деформации.

Литература

1. Рубашева, А.Е. Частная рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов / А.Е. Рубашева. — Киев : Здоров'я, 1961. — 536 с.
2. Ситенко, М.И. *Os tibiale externum* и её отношение к плоской стопе / М.И. Ситенко // Ортопедия и травматология. — 1928. — Кн. 1–2. — С. 18–27.
3. Турнер, Г.И. Об аномалиях мышечной механике при *os tibiale externum* и их оперативном лечении / Г.И. Турнер, Н.С. Маркелов // Ортопедия и травматология. — 1935. — Кн. 6. — С. 5–8.
4. Dwight, T. Variations of the bones of the hands and feet: a clinical atlas / T. Dwigh. — Philadelphia : JB Lippincott Co, 1907.
5. Geist, E.S. Supernumerary bones of the foot - a rontgen study of the feet of one hundred normal individuals / E.S. Geist // Am. J. Orthop. Surg. — 1914. — Vol. 12. — P. 403–414.
6. Francillon, M.R. Untersuchungen zur Anatomischen und Klinischen Bedeutung des *Os tibiale externum* / M.R. Francillon // Z. Orthop. Chir. — 1932. — Bd. 56. — S. 61–85.
7. Mellado, J.M. Accessory ossicles and sesamoid bones of the ankle and foot: imaging findings, clinical significance and differential diagnosis / J.M. Mellado [et al.] // Eur. Radiol. — 2003. — Vol. 13. — P. L164–L177.
8. Kidner, F.C. The prehallus (accessorius scaphoid) in its relation to flat-foot / F.C. Kidner // J. Bone Joint Surg. — 1929. — Vol. 11. — P. 831–837.
9. Kitaoka, H.B. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes / H.B. Kitaoka [et al.] // Foot Ankle. — 1994. — Vol. 15. — P. 349–353.
10. Luther, M. Gastrocnemius recession: five-year report of cases / M. Luther, J.R. Strayer // J. Bone Joint Surg. — 1958. — Vol. 40-A. — P. 1019–1030.
11. Pfizner, W. Die Varietäten im Aufbau des Fußskelets, morphologische Arbeiten / W. Pfizner // Morphol. Arb. — 1896. — Bd. VI. — S. 245–527.
12. Schboder, P. Ueber seltenen anomalien u. pathologische Bildungsformen am *os naviculare pedis* / P. Schboder // Deutsch. Ztschrft. Chir. — 1931. — Bd. 233. — S. 306.
13. Tsuruta, T. Radiological study of the accessory skeletal elements in the foot and ankle (vertaald vanuit het Japans) / T. Tsuruta [et al.] // Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi. — 1981. — Vol. 55. — P. 357–370.
14. Vogler, H. Subtalar joint blocking operations for pathological pronation syndromes / H. Vogler // Comprehensive textbook of foot surgery. — Baltimore : Williams & Wilkins, 1987. — Vol. 4. — P. 153–155.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тамоев Саргон Константинович - аспирант кафедры травматологии и ортопедии РУДН
sargonik@mail.ru;

Загородний Николай Васильевич - д.м.н. профессор заведующий кафедрой травматологии и ортопедии РУДН;

Процко Виктор Геннадьевич - к.м.н. доцент кафедры травматологии и ортопедии РУДН;

Султанов Эльмар Маисович - к.м.н. доцент кафедры травматологии и ортопедии РУДН;

Хамоков Заурбий Хамидович - к.м.н. ассистент кафедры травматологии и ортопедии РУДН.

Бутаев Бутай Гайдарович - заведующий отделением ортопедии ГКБ №79.

ДИСКОПУНКЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ РЕФЛЕКТОРНО-БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ ШЕЙНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА МЕТОДАМИ КОБЛАЦИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ДЕРЕЦЕПЦИИ МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ

А.В. Крутько, А.Н. Кудратов, А.В. Евсюков

ФГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России,
директор – д.м.н. профессор М.А. Садовой
г. Новосибирск

Проведено рандомизированное проспективное исследование для анализа сравнительных результатов лечения методами кобляции и химической денервации межпозвонковых дисков пациентов с рефлекторными болевыми синдромами, обусловленными дегенеративно-дистрофическим поражением шейного отдела позвоночника. Кобляция, как и химическая денервация дисков, является эффективным и безопасным методом лечения болевых синдромов остеохондроза шейного отдела позвоночника, позволяющим добиться хороших клинических результатов при минимальной травматизации окружающих тканей.

Ключевые слова: шейный остеохондроз, кобляция, дерецепция.

DISC PUNCTURE FOR REFLEX PAIN SYNDROME OF CERVICAL OSTEOCHONDROSIS USING COBLATION AND CHEMICAL DENERVATION OF THE INTERVERTEBRAL DISC

A.V. Krutko, A.N. Kudratov, A.V. Evsukov

Randomized prospective study was performed to compare the treatment results in patients with reflex pain syndromes caused by degenerative dystrophic disorder of the cervical spine using coblation and chemical denervation. Coblation, as well as chemical denervation of disc, is effective and safe method of the treatment for pain syndromes of cervical spine osteochondrosis providing good clinical results with minimal traumatization of surrounding tissues.

Key words: cervical spine, osteochondrosis, pain syndrome, coblation, chemical denervation.

Введение

Медико-социальная значимость проблемы лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими поражениями позвоночника обусловлена высокой частотой встречаемости данной патологии среди лиц трудоспособного возраста, длительной временной нетрудоспособностью больных и их ранней инвалидизацией [1].

До настоящего времени нет этиотропного воздействия, способного остановить дистрофию структур позвоночника [3]. Задачей хирургического лечения больных с шейным остеохондрозом чаще всего является устранение дискорадикулярного или дискотомедулярного конфликта. Рефлекторно-болевые клинические проявления остеохондроза позвоночника, в основе которых лежит патологическая импульсация из пораженных межпозвонковых дисков, лечатся консервативными методами. Дископункционные лечебно-диагностические воздействия на патологически измененный диск являются промежуточным этапом между консервативными и оперативными методами ле-

чения остеохондроза позвоночника. Сохраняет свою актуальность использование химической дерецепции (денервации) диска, которая позволяет ликвидировать патологическую импульсацию из пораженных дисков, лежащую в основе всех рефлекторных синдромов [4].

В 1980 году американские ученые Hira Thapliyal и Phil Eggers начали исследования свойств «холодной» плазмы и возможностей ее клинического применения. Первый аппарат, основанный на свойствах «холодной» плазмы, был выпущен в 1995 году. Хирургическая манипуляция, получившая название «кобляция» (coblation – от английских слов cold ablation – холодное разрушение), базируется на использовании энергии ионов Na⁺ (низкотемпературной плазмы) в среде электропроводящей жидкости. Считается, что в результате этой процедуры происходит разрушение ткани межпозвонкового диска в рабочей зоне электрода, за счет чего уменьшается объем диска и внутридисковое давление [7–9, 19].

Целью настоящего исследования является сравнительная оценка эффективности ле-

чебного воздействия коблации и химической денервации дисков у пациентов с рефлекторно-болевыми синдромами, обусловленными остеохондрозом шейного отдела позвоночника.

Материал и методы

Проведено проспективное контролируемое рандомизированное исследование, в ходе которого госпитализированные пациенты подвергались случайному отбору на два вида внутрисквозных манипуляций согласно единому протоколу ведения больных. Рандомизация пациентов по группам лечебного воздействия осуществлялась методом конвертов. В итоге проведено исследование результатов лечения 24 пациентов методом коблации на шейном отделе позвоночника, поступивших в клинику с января по декабрь 2009 г., и результатов лечения 22 аналогичных пациентов методом дерцепции межпозвонковых дисков спирт-новокаиновым раствором.

Распределение больных по возрастным группам показано на рисунке 1. По критерию Стьюдента при 95% доверительном интервале $t=0,185$, $p=0,858$, $p > 0,05$ различий в основной и контрольной группах не было. Как видно из приведенных данных, наибольшее количество больных составляют лица молодого и трудоспособного возраста.

Наиболее часто в патологический процесс вовлекались позвоночные сегменты C4-C5 и C5-C6. На втором месте по частоте было сочетание поражения двух и более шейных сегментов. Частота поражения остальных уровней шейного отдела позвоночника составила не более 15,2% (рис. 2). По критерию Пирсона различий в группах не выявлено ($\chi^2=1,156$, $p=1,000$, $p > 0,1$).

По характеру и выраженности рефлекторно-болевые синдромы в обеих группах больных были практически одинаковы. У всех больных наблюдался синдром цервикалгии, 80% случаев – отраженные миодистрофические и миодистонические синдромы.

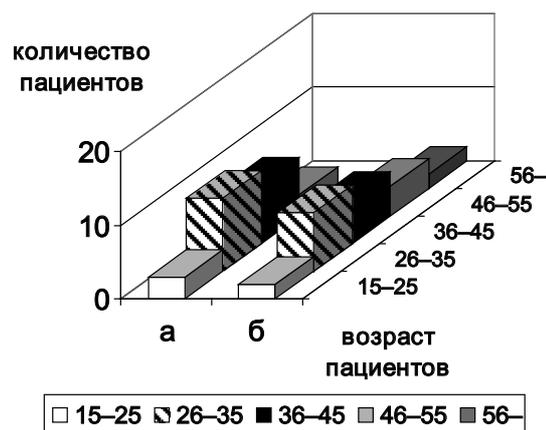


Рис. 1. Распределение больных по возрасту:
а – лечение методами коблации;
б – химической дерцепции

Наиболее часто оперативное лечение осуществлялось на уровне C5-C6 – 45,7%, в меньшей степени C6-C7 – 37% (табл. 1). Вмешательства на нескольких уровнях проведено в 6,5% случаев.

Пациенты в дооперационном периоде были временно нетрудоспособны от 3 дней до 4 месяцев в связи с болевыми синдромами, обусловленными дистрофическим поражением шейных дисков.

Таблица 1

Распределение пациентов в зависимости от уровня дископункционного вмешательства

Уровни операции	Количество больных	
	коблация	дерцепция
C3-C4	0	1
C4-C5	3	1
C5-C6	11	10
C6-C7	9	8
C4-C5, C5-C6	1	1
C4-C5, C5-C6, C6-C7	0	1

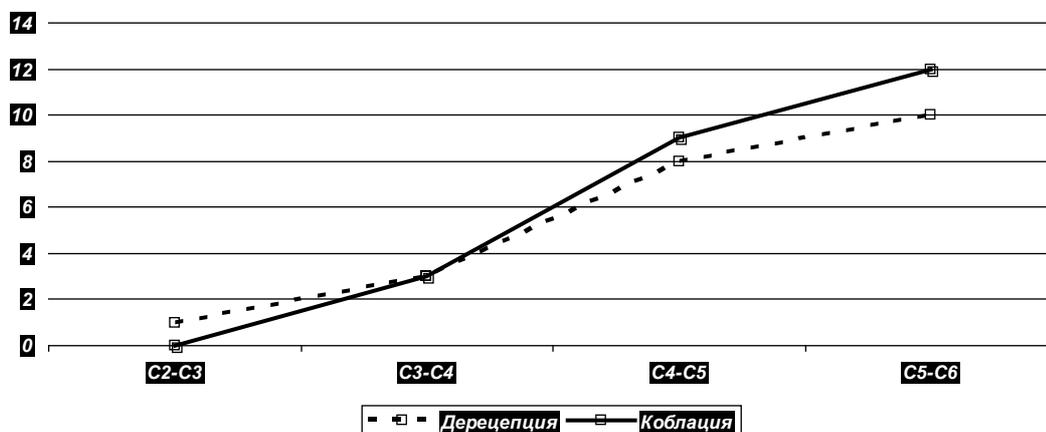


Рис. 2. Распределение пациентов по частоте поражения уровней позвоночных двигательных сегментов

Больные до поступления в клинику получали курсы комплексного консервативного лечения не менее 2 месяцев (в т. ч. с медикаментозными блокадами и мануальной терапией), которые оказались безуспешными или давали временное нестабильное улучшение.

Наряду с клинично-неврологическим обследованием в дооперационном периоде мы применяли обзорную спондилографию в двух проекциях с проведением функциональных проб и МРТ шейного отдела позвоночника.

Функциональные рентгенограммы шейного отдела позвоночника позволяли исключать наличие нестабильности в позвоночном двигательном сегменте: трансляции позвонка более 3 мм.

МРТ проводилась на аппаратах с напряженностью магнитного поля 0,2–1,5 Тл. По данным МРТ оценивали высоту и степень гидратации межпозвонкового диска, размер протрузии и ее локализацию, степень и характер дегенеративно-дистрофических изменений смежных дисков.

Оценку болевого синдрома проводили по 10-балльной визуальной аналоговой шкале (ВАШ). В отдаленном периоде анкетирование пациентов проводилось с помощью телефонного опроса, а половина пациентов была приглашена на очную консультацию.

В соответствии с дизайном протокола исследования критериями включения в группу исследования мы считали:

- упорные боли в руках и (или) шейном отделе позвоночника некорешкового характера;
- визуализацию протрузии диска, по данным МРТ, 1–3 степени в соответствии с классификацией Pfirrmann [14], или 1–3 стадии по классификации А.И. Осна [14];
- неэффективность консервативной терапии в течение 2 месяцев.

Критериями исключения из группы исследования являлись:

- перенесенные ранее операции на позвоночнике;
- спондилоартроз и унковертебральный артроз 2–3-й степени с костными разрастаниями по классификации А.Ю. Васильева, Н.К. Витько [2];
- центральный и латеральный стеноз позвоночного канала;
- рубцовый процесс в позвоночном канале;
- снижение высоты диска более 50%;
- компрессионный корешковый синдром;
- синдром позвоночной артерии.

Дископункционные операции проводили под местным обезболиванием раствором лидокаина 2% – 5–6 мл. Пациента укладывали на операционный стол в положении на спине, с подложенным под плечи валиком для обеспечения разгибания шеи. Пальпировали перед-

нюю поверхность позвоночника путем отведения сонной артерии и кивательной мышцы латерально, а срединных органов шеи (трахея, пищевод) – медиально. Пункцировали шейные диски. Производили контроль положения игл в дисках с помощью ЭОП.

После того как под флюорографическим контролем визуализировали иглу-проводник в диске, из нее извлекали мандрен и вводили электрод Perc-DLR, который подключали к базовому блоку System 2000 ArthroCare. Для выполнения операции задавали режим с мощностью «2» на базовом блоке. Используя режим «абляция», шейным электродом совершали круговое движение в 360°, формируя «сферу» в течение 7–10 с. В последующем формировали подобную «сферу» еще раз, погружая электрод глубже в диск. После окончания формирования «сферы» в диске извлекали сначала электрод, а затем иглу-канюлю. Пациенту накладывали стерильную повязку на сутки.

Медикаментозную дерезецию проводили по методике описанной, А.А. Луциком с соавторами [1, 3]. С целью получения стойкой, надежной, не подлежащей обратному развитию денервации раздражаемых рецепторов использовали 96% фильтрованный этиловый спирт с 2% новокаином в соотношении 1:1. Каждый диск медленно пропитывали спиртоновокаиновым раствором столько раз (в среднем по 3–4 раза), пока последнее введение не было совершенно безболезненным. Иглы извлекались, и накладывалась стерильная повязка. Внешняя иммобилизация не требовалась.

Продолжительность холодноплазменной коагуляции в среднем составила 20 ± 5 минут. Проведение дерезеции шейных дисков требовало больше времени, в среднем 40 ± 5 минут, в связи с необходимостью неоднократного пропитывания диска растворами. Через 15–20 минут после процедуры больного активизировали. На следующие сутки пациенты возвращались к повседневной бытовой деятельности, к работе приступали через 7–10 дней.

Адьювантную гормональную терапию пациентам не проводили.

Эффективность лечения оценивали по ВАШ на следующие сутки и через 3 месяца после процедуры следующим образом:

- отличный результат – 0–1 балл;
- хороший – снижение болевого синдрома на 60% и более от изначального;
- удовлетворительный – снижение болевого синдрома менее 60% от изначального;
- неудовлетворительный – без перемен или ухудшение.

Оценку функционального состояния в отдаленном периоде проводили по шкале NDI.

Результаты и обсуждение

В среднем пребывание больных в клинике составило 2 суток.

Интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ на следующие сутки после процедуры представлена в таблице 2.

При расчете по критерию χ^2 различия результатов терапии в группах с рефлекторными болевыми синдромами в зависимости от варианта проведенного оперативного лечения не выявлено ($\chi^2=0,448$, $p=1,000$, $p > 0,05$). Отличные и хорошие результаты получены у 36 (78,3%) больных, разницы между группами нет ($\chi^2=0,014$, $p=0,906$, $p > 0,05$).

В группе сравнения в раннем послеоперационном периоде у большинства – 15 (68,2%) пациентов – сохранялись ощущения дискомфорта и тяжести в шейном отделе позвоночника в течение 2–3 суток, которые проходили самостоятельно. В основной группе у 18 (75%) человек отмечалась минимальная местная болезненность в области вмешательства в ближайшие сутки после процедуры. Эти проявления нами расценены как местная болевая «раневая» воспалительная реакция. У 2 (8,3%) пациентов основной и 3 (13,6%) пациентов контрольной группы болевой синдром в раннем послеоперационном периоде уменьшился лишь незначительно, что объясняется наличием у данных пациентов синдрома нейроостеофиброза, лечение которого требует дополнительных медицинских манипуляций.

У 3 (6,5%) пациентов (2 – с удовлетворительными и один – с неудовлетворительными результатами), болевой синдром был обусловлен также сопутствующим спондилоартрозом дуготростчатых суставов с минимальными изменениями по данным методов нейровизуализации.

Хотелось бы отметить, что не всегда возможно детализировать патоморфологический субстрат болевого синдрома без проведения инвазивных вмешательств, потому что клиническая картина спондилоартроза и остеохондроза может быть схожей.

У двух (4,3%) пациентов, по одному из каждой группы, было сочетание рефлекторных болевых синдромов, обусловленных остеохондрозом, спондилоартрозом шейного отдела позвоночника и синдромом множественного нейроостеофиброза. Проведенное внутривисцеральное лечение уменьшило болевой синдром, но результат мы определили как удовлетворительный. Им в дальнейшем был проведен курс консервативного лечения в амбулаторных условиях, который включал в себя массаж, физиолечение, блокады узлов нейроостеофиброза и дуготростчатых суставов.

Результат лечения через 3 месяца после операции был оценен у 20 больных основной группы и у 16 – контрольной (см. табл. 2).

Динамика болевого синдрома по шкале ВАШ представлена в таблице 3.

Стойкий регресс болевого синдрома (по ВАШ 0–1 балл) наблюдали у 28 пациентов. У двух пациентов в основной группе отметили возобновление болевого синдрома, но меньшей интенсивности. У одного пациента после химической дерезепции улучшения не наступило.

В группе сравнения результат лечения нами отслежен у 16 пациентов, из них стойкий регресс или ликвидация болевого синдрома (по ВАШ 0–1 балл) достигнуты у 11 пациентов. Сохранение болевого синдрома, но меньшей интенсивности мы отметили у 4 пациентов, что обусловлено реиннервацией фиброзного кольца с появлением клинических признаков остеохондроза.

Таблица 2

Результаты лечения больных с рефлекторно-болевыми синдромами по ВАШ

Результат лечения	Метод лечения			
	коблация		дерезепция	
	ближайшие результаты	через 3 месяца	ближайшие результаты	через 3 месяца
Отличный	12	9	12	9
Хороший	7	8	5	2
Удовлетворительный	3	2	4	4
Без перемен	2	1	1	1

Таблица 3

Динамика болевого синдрома по ВАШ в ближайшем и отдаленном периодах

Группа	μ ВАШ (до лечения)	μ ВАШ (после лечения)	Динамика изменения ВАШ в раннем периоде	μ ВАШ (через 3 месяца)	Динамика изменения ВАШ в отдаленном периоде
Основная	6,4±0,8	2,1±1,7	4,3 (67,2%)	2,6±1,7	3,8 (64,1%)
Контрольная	6,7±0,8	2,3±1,7	4,4 (65,7%)	2,7±2,3	4,0 (59,5%)

У одного пациента появился корешковый болевой синдром через месяц после процедуры. Ему было проведено открытое хирургическое вмешательство с удалением грыжи диска и декомпрессией компремированного корешка с хорошим клиническим эффектом.

При расчете по критерию χ^2 различия результатов в группах с рефлекторными болевыми синдромами в зависимости от варианта проведенного пункционного лечения через 3 месяца нет ($\chi^2=3,870$, $p=0,371$, $p > 0,05$).

Результаты лечения в отдаленном периоде мы оценили также по шкале оценки функционального состояния (NDI) Me (25%;75%)=5%(0;14,5%) для обеих групп, причем в основной группе Me (25%;75%)=3%(0;10,5%), а в группе сравнения Me (25%;75%)=3%(0;18,5%).

Данные результаты свидетельствуют о высокой функциональной активности большинства пациентов в отдаленном послеоперационном периоде.

В настоящее время в мировой литературе существует множество сообщений о проведенных исследованиях эффективности использования нуклеопластики для лечения дискогенных болевых синдромов, но со вторым-третьим уровнями доказательности [6, 18]. Проспективных рандомизированных контролируемых исследований с первым классом доказательности практически нет.

Как известно, декомпрессивные и декомпрессивно-стабилизирующие оперативные вмешательства показаны при наличии стойкой компрессии сосудисто-нервных образований позвоночного канала, не поддающейся консервативному лечению. Однако вызывает сомнение необходимость такого объема оперативных вмешательств при наличии субстрата болевого синдрома в виде протрузии диска из-за риска рецидива болевого синдрома, развития осложнений в виде повреждения сосудисто-нервных образований, дисцита и т. д. [5, 7]. Существует определенное количество больных, открытое хирургическое вмешательство которым не показано из-за отсутствия явного компремирующего субстрата, а консервативное лечение не приносит достаточного облегчения [9, 15, 16]. В таких случаях все чаще используют малоинвазивные процедуры: лазерную вапоризацию, криодеструкцию, дерецепцию межпозвонковых дисков и т. д. При использовании этих методик описаны различные осложнения [11, 13, 17]. После холодноплазменной нуклеопластики, применяемой в медицине с 2000 г., кроме погрешностей технического исполнения, осложнения не выявлены. Удаление ткани диска под воздействием потока электронов вызывает уменьшение объема диска, снижение внутридискового давления, чем исследователи и объясняют

уменьшение болевого синдрома [10, 12]. Однако вызывает сомнение, что данная манипуляция может существенно уменьшить протрузию диска и компрессию корешка. Кроме того, не разработаны единые показания и противопоказания для применения коблации, в связи с чем разные авторы описывают различную ее эффективность. [11, 15, 17]. До настоящего времени не проводились рандомизированные проспективные исследования эффективности применения данной процедуры в лечении некомпрессионных псевдорадикулярных болевых синдромов остеохондроза позвоночника [6], а критериями отбора пациентов было наличие болевого синдрома в руке и (или) в шейном отделе позвоночника без патоморфологической расшифровки этих симптомов в связи клинической картиной заболевания.

В настоящем проспективном рандомизированном исследовании мы оценили результаты применения коблации в сравнении с дерецепцией – методикой, направленной на ликвидацию рефлекторных болевых синдромов посредством разрушения рецепторов фиброзного кольца под воздействием спиртоновокаинового раствора – нейроаблацией. Выбор этого способа лечения для контроля объясняется наличием фундаментальных исследований [3], подтверждающих его эффективность при лечении рефлекторных болевых синдромов остеохондроза позвоночника.

Полученные результаты (78,3% и 77,8% отличных и хороших результатов) в полной мере соотносятся с результатами других исследователей [9]. Большинство авторов придают большое значение оценке интенсивности болевого синдрома по ВАШ в предоперационном периоде [6], не выясняя патогенетическую основу каждого из многочисленных синдромов остеохондроза и трактуя все боли как корешковые. Вместе с тем, псевдорадикулярные брахиалгии, которые хорошо поддаются пункционному лечению, встречаются намного чаще корешковых синдромов. Поэтому сложилось неверное представление об эффективности коблации при компрессии корешка грыжей диска. Как показали наши исследования, степень протрузии диска после коблации практически не меняется, а псевдорадикулярная боль проходит в связи с денервацией пораженных дисков так же, как после химической дерецепции.

Методика холодноплазменной коблации является более управляемой, учитывая возможность полного контроля положения рабочей части электрода и соответственно зоны воздействия, и сопровождается меньшей местной болевой реакцией в раннем послеоперационном периоде при большей кратковременности проце-

дуры по сравнению с химической дерецепцией. Дерецепция диска, являясь лечебно-диагностической процедурой, позволяет дополнительно выявить зависимость каждого имеющегося у пациента синдрома от патологической импульсации из определенного диска и ликвидировать воспроизведенный болевой синдром. В случаях возобновления рефлекторных синдромов через несколько месяцев или даже лет после лечения можно повторно сделать коблацию или дерецепцию пораженных дисков.

Таким образом, холодноплазменная коблация, как и химическая денервация межпозвонковых дисков, являются эффективными методами дископункционного лечения рефлекторно-болевых синдромов шейного остеохондроза (78,3% и 77,8% отличных и хороших результатов соответственно в ближайшем и отдаленном периодах).

Литература

1. Бондаренко, Г.Ю. Комплексное нейрохирургическое лечение больных с сочетанием рефлекторных и компрессионных синдромов шейного остеохондроза / Г.Ю. Бондаренко, А.А. Луцки, И.К. Раткин // Хирургия позвоночника. — 2004. — № 4. — С. 34–39.
2. Васильев, А.Ю. Компьютерная томография в диагностике ранних дегенеративно-дистрофических изменений поясничного отдела позвоночника / А.Ю. Васильев, Н.К. Витько // Медицинская визуализация. — 1998. — № 2. — С. 36–40.
3. Луцки, А.А. Компрессионные синдромы остеохондроза шейного отдела позвоночника / А.А. Луцки. — Новосибирск : Издатель, 1997. — 400 с.
4. Попелянский, Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология) / Я.Ю. Попелянский. — М. : МЕДпресс-информ, 2003. — 670 с.
5. Продан, А.И. Причины неудач хирургического лечения поясничного остеохондроза и анализ результатов повторных операций / А.И. Продан // Ортопедия и травматология. — 1987. — № 8. — С. 39–44.
6. A systematic review on the effectiveness of the nucleoplasty procedure for discogenic pain / J. Frederic [et al.] // Pain Physician. — 2010. — Vol. 13. — P. 117–132.
7. Black, W. Percutaneous laser disc decompression in the treatment of discogenic back pain / W. Black, A.S. Fejos, D.S. Choy // Photomed Laser Surg. — 2004. — Vol. 22. — P. 431–433.
8. Calisaneller, T. Six months post-operative clinical and 24 hour post-operative MRI examinations after nucleoplasty with radiofrequency energy / T. Calisaneller, O. Ozdemir, E. Karadeli, N. Altinors // Acta Neurochir. (Wien). — 2007. — Vol. 149. — P. 495–500.
9. Cesaroni, A. Plasma disc decompression for contained cervical disc herniation: a randomized, controlled trial / A. Cesaroni, P.V. Nardi // Eur. Spine J. — 2010. — Vol. 19. — P. 477–486.
10. Chen, Y.C. Intradiscal pressure study of percutaneous disc decompression with nucleoplasty in human cadavers / Y.C. Chen, S.H. Lee, D. Chen // Spine. — 2003. — Vol. 28. — P. 661–665.
11. Gerszten, P.C. Quality of life assessment in patients undergoing nucleoplasty-based percutaneous discectomy / P.C. Gerszten, W.C. Welch, J.T. Jr. King // J. Neurosurg Spine. — 2006. — Vol. 4. — P. 36–42.
12. Histologic findings of disc, end plate and neural elements after coblation of nucleus pulposus: an experimental nucleoplasty study / Y.C. Chen, S.H. Lee, Y. Saenz, N.L. Lehman // Spine. — 2003. — Vol. 3. — P. 466–470.
13. Intradiscal electrothermal annuloplasty / L.H. Chou, H.L. Lew, P.C. Coelho, C.W. Slipman // Am. J. Phys. Med. Rehabil. — 2005. — Vol. 84. — P. 538–549.
14. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration / W. Christian [et al.] // Spine. — 2001. — Vol. 26. — P. 1873–1878.
15. Nardi, A.P. Percutaneous cervical nucleoplasty using coblation technology. Clinical results in fifty consecutive cases / A.P. Nardi, D. Cabezas, A. Cesaroni // Acta Neurochirurgica (Suppl.). — 2005. — Vol. 97, Part II. — P. 73–78.
16. Nucleoplasty with or without intradiscal electrothermal therapy (IDET) as a treatment for lumbar herniated disc / S.P. Cohen [et al.] // J. Spinal Disord. Tech. — 2005. — Vol. 18, Suppl. — P. 119–124.
17. Percutaneous disc decompression using coblation (nucleoplasty) in the treatment of chronic discogenic pain / V. Sing, C. Piryani, K. Liao, S. Nieschulz // Pain Physician. — 2002. — Vol. 5, N 3. — P. 250–259.
18. Sharps, L.S. Percutaneous disc decompression using nucleoplasty / L.S. Sharps, Z. Isaac // Pain Physician. — 2002. — Vol. 5. — P. 121–126.
19. Side effects and complications after percutaneous disc decompression using coblation technology / S.M. Bhagia [et al.] // Am. J. Phys. Med. Rehabil. — 2006. — Vol. 85. — P. 6–13.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Крутько Александр Владимирович – к.м.н. руководитель функциональной группы нейроортопедии, старший научный сотрудник Новосибирского НИИТО

E-mail: AKrutko@niito.ru;

Кудратов Алимжон Нематович – аспирант Новосибирского НИИТО

E-mail AKudratov: @niito.ru;

Евсюков Алексей Владимирович – к.м.н. нейрохирург НХО № 2 Новосибирского НИИТО

E-mail: AlexEvsukov@mail.ru.

КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЛИДОВ С ВРОЖДЕННОЙ СГИБАТЕЛЬНОЙ КОНТРАКТУРОЙ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА В СОЧЕТАНИИ С ПРОДОЛЬНОЙ ЭКТРОМЕЛИЕЙ

И.В. Шведовченко, Э.З. Шайдаев, А.А. Кольцов

ФГУ «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта ФМБА России», генеральный директор – д.м.н. профессор И.В. Шведовченко Санкт-Петербург

Представлены результаты собственных наблюдений 38 пациентов с врожденной сгибательной контрактурой локтевого сустава. Проведена детальная анатомо-функциональная оценка 47 пораженных верхних конечностей. На основании анализа клинико-рентгенологических данных разработана рабочая классификация, в которой выделены три формы патологии: типичная, атипичная и промежуточная.

Ключевые слова: врожденные аномалии, контрактура локтевого сустава, продольная эктромалия.

CLINICAL AND ROENTGENOLOGICAL FEATURE OF DISABLED CHILDREN WITH CONGENITAL ELBOW FLEXION CONTRACTURES IN CONJUNCTION WITH A LONGITUDINAL ECTROMELIA

I.V. Shvedovchenko, E.Z. Shaidaev, A.A. Koltsov

The authors presented the results of own observations 38 patients with congenital flexion contractures of the elbow joint. The detailed anatomical and functional evaluation of 47 affected upper limbs were perfected. Based on the analysis of clinical and radiological data a working classification was developed, which identifies three forms of disease: typical, atypical and intermediate.

Key words: congenital malformations, elbow contracture, longitudinal ectromelia.

Введение

Среди врождённых аномалий развития верхних конечностей врожденные сгибательные контрактуры (ВСК) локтевого сустава представляют собой один из наиболее редких и тяжелых вариантов недоразвития.

В отечественной и зарубежной литературе приводятся описания единичных пациентов с данной аномалией, однако детальная характеристика анатомо-функциональных особенностей и методов лечения отсутствуют. Многие зарубежные авторы данный вариант недоразвития обозначают как локтевой дефицит предплечья (ulnar hemimelia). Частота указанной патологии, по данным некоторых авторов, составляет примерно 1:1150000 живорожденных [9–11]. В работах сотрудников Центрального и Ленинградского научно-исследовательских институтов протезирования [1–5, 7, 8] приводятся описания отдельных пациентов с данной патологией. При этом среди типичных клинических признаков упоминаются нормальное развитие плечевого сустава, а также плечевой кости, с которой под острым углом сочленено предплечье, представленное одним лучом, и одно- или двухлучевая кисть. Все

авторы указывают на наличие «кожного паруса» (птериgium) в области локтевого сгиба как на характерную анатомическую особенность. Не найдено публикаций, посвященных подробному изучению клинико-рентгенологических особенностей данной аномалии, созданию тератологического ряда и классификации.

Целью исследования являлся анализ анатомо-функциональных особенностей различных форм врожденной сгибательной контрактуры локтевого сустава для последующей разработки рабочей классификации.

Материал и методы

С 1973 по 2009 г. в клинике СПбНЦЭПР им. Г.А. Альбрехта ФМБА России и отделении микрохирургии и хирургии кисти НИДОИ им. Г.И. Турнера на лечении находилось 38 пациентов с врожденной сгибательной контрактурой локтевого сустава (49 конечностей).

Основную возрастную группу составили дети от 1 года до 9 лет – 25 (65,7%) человек, 9 (23,6%) пациентам на момент обращения было более 9 лет (рис. 22). Мальчиков было 31 (81,5%), девочек – 7 (19,5%) (табл. 1).

Таблица 1

Распределение больных по полу и возрасту на момент обращения

Пол	Возраст, лет							Всего
	< 1	1–3	4–6	7–9	10–12	13–14	> 14	
Мужской	3	6	7	8	3	3	1	31
Женский	1	2	–	2	–	1	1	7
Итого	4	8	7	10	3	4	2	38

Двусторонняя патология отмечена у 9 (25,0%) детей, односторонняя – у 27 (75,0%), из них 15 (55,5%) больных имели поражение правой верхней конечности.

При клиническом обследовании проводилась анатомо-функциональная оценка недоразвитого сегмента: стандартное сравнительное антропометрическое исследование; анализ таких характерных для данной группы аномалий признаков, как наличие и степень выраженности «кожного паруса»; варианты деформации кисти и виды схвата; возможности пациента к самообслуживанию, в том числе компенсаторно-приспособительные механизмы.

Рентгенологическое исследование выполнено 31 больному на 38 конечностях. Основными целями данного метода было решение следующих задач: описание анатомического соотношения костей плеча и предплечья; выявление особенностей, характерных для различных форм ВСК локтевого сустава; изучение данных рентгенофункционального обследования костно-суставного аппарата пораженных сегментов.

Результаты и обсуждение

На основании анализа клинического материала выделены три формы патологии:

1) типичная (32 (84,5%) пациента, 41 конечность), характеризующаяся наличием единственной лучевой кости предплечья и кисти, включающей максимум 3 луча. В зависимости от варианта и степени недоразвития дистального сегмента пациенты разделены на 4 группы: в первую группу включены больные с однопалой кистью, во вторую – с двухпалой, в третью – с трехпалой, в четвертую – с её отсутствием;

2) атипичная форма, характеризующаяся наличием обеих костей предплечья с недоразвитой кистью, имеющей до 5 пальцев (4 (10,0%), 4 конечности);

3) промежуточная форма (2 (5,5%) пациента, 2 конечности), характеризующая наличием рудимента предплечья, расположенного под острым углом по отношению к плечу.

Основную группу составили инвалиды с типичной формой ВСК локтевого сустава – 41 (87,2%) конечность. Наиболее часто мы наблю-

дали больных с однопалой кистью (23 (56,1%) конечности), реже – с двухпалой (10 (24,3%) конечностей) и трехпалой кистями (5 (11,6%) конечностей). На 3 (7,3%) конечностях кисть отсутствовала.

Редукция костей предплечья в различной степени отмечалась у всех пациентов, длина предплечья составляла от 15 до 75,5% длины соответствующего здорового сегмента. Локтевая кость всегда отсутствовала.

Основными рентгенологическими признаками типичной формы врожденной сгибательной контрактуры локтевого сустава являлись: правильное развитие головки и диафиза плечевой кости; гипоплазия дистального отдела плечевой кости; рентгенологически выявленное отсутствие локтевого сустава (наличие плечелучевого сочленения); наличие единственной лучевой кости; редукция проксимального отдела лучевой кости; в большинстве случаев правильное соотношение в лучезапястном суставе; наличие кисти, состоящей максимум из трех лучей.

Сгибательная контрактура в локтевом суставе сочеталась с дефицитом мягких тканей по его передней поверхности, проявляющемся в виде «кожного паруса» (птеригиума) в этой зоне; величина контрактуры варьировала от 10° до 100°. Амплитуда пассивных и активных движений в локтевом суставе прямо зависела от степени недоразвития предплечья и выраженности птеригиума. Высота птеригиума составила от 45% до 90% длины недоразвитого предплечья, всегда отсутствовали активная супинация и пронация предплечья. Отмечалось резко выраженное снижение мышечной силы конечности – от 0% до 25% по Марксу [6].

Типичная форма ВСК локтевого сустава с однопалой кистью (рис. 1) отмечалась у 17 человек на 22 конечностях и характеризовалась значительной степенью укорочения предплечья и выраженной сгибательной контрактурой (от 10° до 20°). Односторонняя редукция выявлена у 12 (70,5%) больных, двусторонняя – у 5 (29,5%). Только у 2 пациентов определено ограничение движений в плечевом суставе. Длины недоразвитых плеча и предплечья составили 80–90% и 65–75% длин соответствующих сег-

ментов здоровой контралатеральной конечности, высота «кожного паруса» – от 50% до 70% длины предплечья. У большинства больных (80,3%) нарушения оси предплечья не наблюдалось. Активное сгибание в локтевом суставе с амплитудой движений до 15° имело место у 12 (70,5%) пациентов, при этом активное разгибание полностью отсутствовало.



Рис. 1. Пациент с ВСК локтевого сустава с однопалой кистью: а – внешний вид; б – рентгенограмма

Типичная форма ВСК локтевого сустава с двухпалой кистью (рис. 2) отмечалась у 10 человек на 10 конечностях и характеризовалась значительной степенью укорочения предплечья у половины больных и сгибательной установкой предплечья в локтевом суставе примерно от 20° до 50°. Односторонняя редукция выявлена у 7 (70,0%) больных, двусторонняя – у 3 (30,0%). У всех больных определялся полный объем движений в плечевом суставе. Длины недоразвитых плеча и предплечья составили 85–95% и 75–85% размеров соответствующих сегментов здоровой контралатеральной конечности, высота «кожного паруса» – от 35% до 50% длины предплечья. У большинства больных (85,3%) нарушения оси предплечья не наблюдалось. Активное сгибание в локтевом суставе с амплитудой движений до 15° имело место у половины (50%), при этом активное слабое разгибание отмечено у 6 (60%) инвалидов.

Клинические проявления типичной формы ВСК локтевого сустава с трехпалой кистью (рис. 3) были во многом схожи с предыдущей формой патологии. У всех 4 больных выявлена односторонняя редукция. Сгибание предплечья составило от 50° до 100°. Длины недораз-

витых плеча и предплечья составили 90–95% и 85–90% длин соответствующих сегментов здоровой контралатеральной конечности, высота «кожного паруса» – от 30% до 40% длины предплечья. Нарушение оси предплечья наблюдалось у 2 (50%) пациентов. Активное сгибание и разгибание в локтевом суставе с амплитудой движений до 40° имело место у всех инвалидов.

Наиболее тяжелым вариантом типичной формы ВСК локтевого сустава является недоразвитие с полным отсутствием кисти (рис. 4), которое отмечалось у 3 (9,3%) человек справа. У всех больных наблюдалось одностороннее поражение. При данном типе редукции укорочение предплечья составило более 50% длины здорового сегмента, величина сгибательной контрактуры – от 5° до 10°. Длина недоразвитого плеча и предплечья составили 80–90% и 50–65% размеров соответствующих сегментов здоровой контралатеральной конечности, высота «кожного паруса» – от 70% до 80% длины предплечья. У 2 пациентов предплечье было дугообразно искривлено.

Функция недоразвитых конечностей резко ограничена: при одностороннем поражении пациенты обслуживают себя здоровой конечностью, тогда как при двусторонней редукции – с помощью таких компенсаторно-приспособительных механизмов, как двуручный хват, захват предметов между порочной конечностью и туловищем, а также используя имеющуюся функцию локтевого сустава (рис. 5).

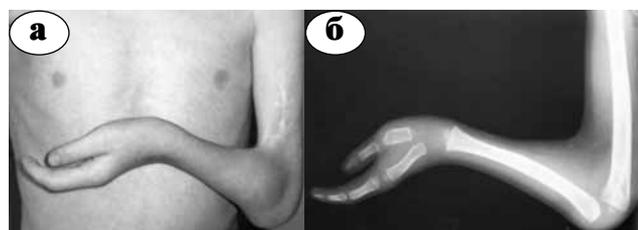


Рис. 2. Пациент с ВСК локтевого сустава с двухпалой кистью: а – внешний вид; б – рентгенограмма



Рис. 3. Недоразвитая конечность пациента с ВСК локтевого сустава с трехпалой кистью: а – внешний вид; б – рентгенограмма

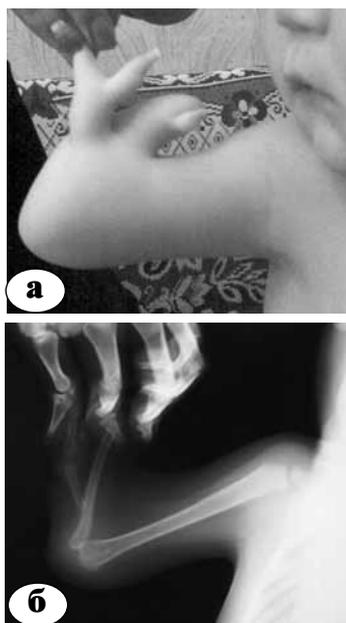


Рис. 4. Недоразвитая конечность пациента с ВСК локтевого сустава с отсутствием кисти: а – внешний вид; б – рентгенограмма



Рис. 5. Функция верхних конечностей при двустороннем недоразвитии

Атипичная форма ВСК локтевого сустава отмечалась у 4 человек с односторонней редукцией и характеризовалась *наличием обеих костей предплечья с недоразвитой кистью*, включающей до 5 лучей, умеренной степенью укорочения предплечья и менее выраженным его сгибанием (рис. 6) (более 90°). У 3 пациентов имелось поражение правой верхней конечности, левостороннее – у 1. При данной форме патологии высота «кожного паруса» составила 5–10% от длины предплечья, укорочение предплечья – 15–30%, ось предплечья не была нарушена. Укорочение плеча составило от 0,5% до 10% здорового сегмента. Во всех случаях наблюдалась умеренная гипотрофия плеча и предплечья (уменьшение объемных размеров на 1,0–3,5 см). Характерным являлось наличие активных движений в локтевом суставе, а также активных супинации и пронации предплечья.

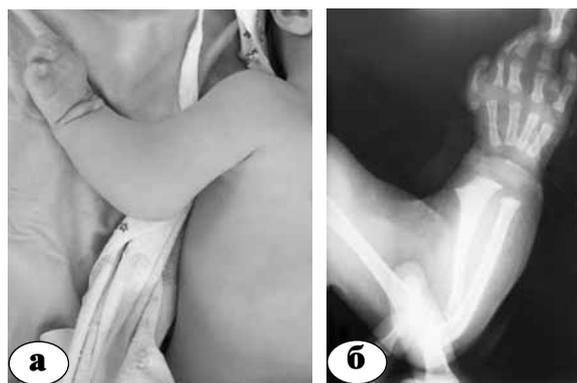


Рис. 6. Недоразвитая конечность пациента с атипичной формой ВСК локтевого сустава: а – внешний вид; б – рентгенограмма

Наиболее редкой является *промежуточная форма ВСК локтевого сустава* (рис. 7). Под нашим наблюдением находились 2 пациента с правосторонним недоразвитием. Отличительной особенностью данной формы патологии является наличие активных движений рудиментарного предплечья (с амплитудой до 40°), представленного единственным недифференцируемым фрагментом трубчатой кости.

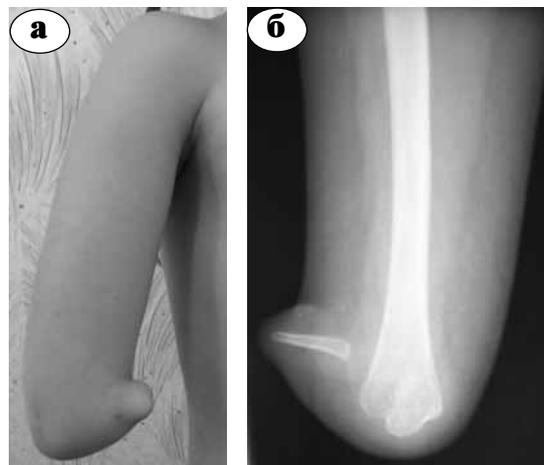


Рис. 7. Пациент с промежуточной формой ВСК локтевого сустава: а – внешний вид; б – рентгенограмма

Заключение

Таким образом, под врожденной сгибательной контрактурой локтевого сустава в сочетании с продольной экстремелией верхней конечности мы понимаем сложный комбинированный порок развития, основными клиническими проявлениями которого являются сгибательная контрактура локтевого сустава с

наличием в нем пассивной подвижности в сочетании с продольной редукцией предплечья и кисти различной степени тяжести.

На основании детального клинико-рентгенологического анализа сформирован тератологический ряд и предложена рабочая классификация данной группы аномалий верхней конечности.

Литература

1. Барабаш, И.А. Характеристика врожденных дефектов верхних конечностей у детей с точки зрения последующего протезирования / И.А. Барабаш, И.П. Белова, П.Н. Уварова // Протезирование и протезостроение: сб. тр. — М., 1984. — Вып. 69. — С. 5—11.
2. Вербина, С.Г. Клиническая характеристика детей с ампутированными дефектами и аномалией развития верхних конечностей / С.Г. Вербина // Протезирование и протезостроение: сб. тр. — М., 1982. — Вып. 62. — С. 34—35.
3. Войнова, Л.Е. Протезирование детей с дефектами верхних конечностей / Л.Е. Войнова // Вестник гильдии протезистов-ортопедов. — 2000. — № 2. — С. 14—16.
4. Воскобойникова, Л.М. Классификация аномалий развития верхних конечностей с учетом протезирования / Л.М. Воскобойникова, Н.Г. Исаева // Протезирование и протезостроение: сб. тр. — М., 1973. — Вып. 39. — С. 121—128.
5. Корюков, А.А. Протезирование при аномалиях развития конечностей / А.А. Корюков // Руководство по протезированию и ортезированию. — СПб., 1999. — С. 378 — 382.
6. Маркс, В.О. Ортопедическая диагностика: рук-во — справочник / В.О. Маркс. — Минск : Наука и техника, 1978. — 512 с.
7. Попов, Б.П. Рекомендации по сложному и атипичному протезированию при врожденных деформациях верхних конечностей / Б.П. Попов, С.Ф. Годунов, И.Ш. Морейнис. — М. : ЦНИИПП, 1967. — С. 6—7.
8. Шведовченко, И.В. Лечение детей с врожденными пороками недоразвития верхних конечностей / И.В. Шведовченко, Н.В. Корнилов // Травматология и ортопедия : руководство для врачей. — СПб., 2005. — Т. 2, Гл. 15. — С. 634—664.
9. Adekunle, A.Y. Ulnar hemimelia with oilgodactily: report of two cases / A.Y. Adekunle, A.A. Ismalia // Radiology Case Reports. — 2009. — Vol. 4, N 1. — P. 240.
10. Frantz, C. Ulnar hemimelia / C. Frantz, R. O'Rahilly // Artificial Limbs. — 1971. — Vol. 15, N 2. — P. 25—35.
11. Rogala, E.T. Congenital limb anomalies: frengurency and etiological factors. Data from the Edinburgh register of the newborn / E.T. Rogala, R. Winne-Davies, A. Littejohn // J. Med. Genet. — 1974. — Vol. 11. — P. 221.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Шведовченко Игорь Владимирович — д.м.н. профессор, генеральный директор ФГУ «СПбНЦЭПР им. Альбрехта ФМБА России»;

Шайдаев Эльбрус Замирович — врач травматолог-ортопед 1-го детского отделения ФГУ «СПбНЦЭПР им. Альбрехта ФМБА России»

E-mail: elba_25@mail.ru;

Кольцов Андрей Анатольевич — заведующий 1-м детским отделением ФГУ «СПбНЦЭПР им. Альбрехта ФМБА России».

КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВРОЖДЕННОЙ КОНКРЕСЦЕНЦИИ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ

А.В. Залетина

*ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт
им. Г.И.Турнера» Минздравсоцразвития России,
директор – засл. врач РФ, д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили
Санкт-Петербург*

Проведено изучение клинико-рентгенологической картины пациентов с врожденной конкресценцией пястных костей. Были обследованы 63 ребенка, находящиеся на лечении в отделении реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» с 1991 по 2010 г. Выявлены различные варианты этого редкого врожденного порока развития. На основании клинических и рентгенологических признаков разработана рабочая классификация аномалии.

Ключевые слова: пястные кости, конкресценция, классификация.

CLINICAL AND X-RAY CHARACTERISTIC OF CONGENITAL METACARPAL SYNOSTOSIS

A.V. Zaletina

The clinical and X-ray symptoms of patients with congenital metacarpal synostosis were studied. Between 1991 and 2010, we had examined 63 children, who were treated at the department of reconstructive and hand surgery of the Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics. The different variant this rare congenital abnormality were diagnosed. On the basis of the clinical and X-ray characteristics the new classification of the anomaly is worked out.

Key words: metacarpal synostosis, classification.

Введение

Врожденная конкресценция пястных костей – порок развития, при котором наблюдается сращение пястных костей, часто сочетающееся с различными видами деформаций пальцев кисти и нарушением ее функции.

Врожденная конкресценция пястных костей может быть как изолированным поражением, так и проявлением других аномалий развития верхней конечности [7, 8]. В зарубежной литературе описаны клинические случаи конкресценции пястных костей при полидактилии, при синдроме Аперта и еще целом ряде врожденных пороков [6, 7, 8]. Отечественные авторы также отмечают встречаемость врожденной конкресценции пястных костей при гипоплазии, расщеплении, сложных формах синдактилии и врожденных пороках развития первого луча [1, 3–5].

Некоторые авторы указывают на наследственный характер сращения IV и V пястных костей: X-сцепленный рецессивный и аутосомно-доминантный типы наследования [6, 9–11].

В доступной литературе удалось встретить лишь две классификации данного врожденного порока развития. Так В.Вук-Грамако и В.Е.

Вуд выделили три анатомических типа деформации в зависимости от уровня синостоза пястных костей и деформации пальцев [6]. G. Foucher с соавторами предлагают классификацию, основанную на протяженности сращения, форме пястных костей, искривлении эпифизов и несоответствии в длине между двумя пястными костями [7]. Однако ни в одной из описанных работ не содержится оценки всех клинико-рентгенологических вариантов врожденной конкресценции пястных костей, а предложенные классификации являются неудобными для практического применения.

Цель исследования – изучить клинико-рентгенологические варианты врожденной конкресценции пястных костей и разработать рабочую классификацию этой патологии на основании полученных данных.

Материал и методы

Анализ производился на основании результатов обследования 63 детей (71 кисть) в возрасте от 4 мес. до 17 лет с врожденной конкресценцией пястных костей, находившихся на лечении в отделении реконструктивной микро-

хирургии и хирургии кисти ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» с 1991 по 2010 г.

При клиническом осмотре оценивали локализацию данной врожденной патологии, наличие сопутствующих врожденных пороков развития кисти и верхней конечности, наличие системных заболеваний. Также проводился анализ косметических и функциональных изменений. Косметический дефект определялся наличием угловых деформаций, синдактилией и деформацией пальцев кисти, степенью укорочения синостозированных пястных костей. При оценке функции кисти выясняли количество возможных видов схвата [2].

При рентгенологическом обследовании анализу подвергались рентгенограммы кистей, произведенных в двух стандартных проекциях (тыльно-ладонная и при необходимости, прямая проекция для I пальца). Полученные данные сравнивали при одностороннем поражении со здоровой конечностью, при двустороннем – со среднестатистическими нормативами здоровых детей данной возрастной группы. Оценивались размеры пястных костей, протяженность сращения, соотношение в пястно-фаланговых суставах (ПФС), величина межпястного промежутка (МПП), наличие клинодактилии сращенных лучей, а также состояние костей запястья и костный возраст. Измерение размеров пястных костей и протяженности их сращения проводили с точностью до 1 мм. Разница в размерах менее 10% не учитывалась.

Результаты

На основании анализа клинического материала и результатов рентгенологического обследования больных нами была разработана рабочая классификация врожденной конкресценции пястных костей, в основу которой положены: локализация сращения пястных костей, тип сращения, протяженность сращения, состояние ПФС сращенных лучей, величина межпястного промежутка, наличие сопутствующих деформаций лучей кисти, а также сочетание с другими врожденными пороками развития кисти.

I. По локализации сращения:

1. Радиальная: сращение I-II пястных костей, сращение удвоенных I лучей при полидактилии.

2. Центральная: сращение II-III, III-IV пястных костей, сращение удвоенных центральных лучей при полидактилии.

3. Ульнарная – сращение IV-V пястных костей, сращение удвоенных V лучей при полидактилии.

4. Смешанная – сочетание различных вариантов сращения пястных костей.

II. По типу сращения:

1. Проксимальный – область сращения начинается от проксимальных эпифизов пястных костей и распространяется дистально.

2. Дистальный – область сращения начинается от дистальных эпифизов пястных костей и распространяется проксимально.

III. По протяженности сращения:

1. Сращение только эпифизов пястных костей.

2. Сращение эпифизов и части диафизов пястных костей.

3. Тотальное сращение пястных костей.

IV. По состоянию ПФС сращенных лучей:

1. Раздельные ПФС для сращенных лучей кисти.

2. Общий ПФС для сращенных лучей кисти.

V. По величине межпястного промежутка:

1. Нормальный.

2. Суженный.

3. Расширенный.

4. Отсутствие межпястного промежутка (при полном сращении пястных костей).

VI. По наличию сопутствующих деформаций вовлеченных лучей кисти:

1. Без деформаций лучей кисти.

2. С деформациями лучей кисти:

– синдактилия,

– клинодактилия,

– укорочение.

VII. По сочетанию с другими врожденными пороками развития кисти и верхней конечности:

1. Изолированное поражение.

2. В сочетании с другими врожденными пороками развития кисти и верхней конечности.

3. Конкресценция пястных костей как симптом синдрома-комплекса.

В зависимости от локализации конкресценции все больные были распределены на четыре группы: с радиальной, центральной, ульнарной и смешанной конкресценцией.

Радиальная конкресценция (15 кистей – 21,1%) не встретилась в изолированном виде и при синдромах ни в одном случае (рис. 1). Данный порок развития у всех больных наблюдался только в комбинации с другими врожденными аномалиями кисти и верхней конечности (симбрахидактилия, локтевая косорукость, полидактилия, гипоплазия, расщепление). При этом были характерны как проксимальный (73,3%), так и дистальный типы сращения (26,7%). У всех больных отмечалась синдактилия I и II пальцев, гипоплазия мышц области *thenar*, нарушение функции двустороннего схвата кисти.

Центральная конкresценция (13 кистей – 18,3%) встречалась в изолированном варианте в двух случаях (15,4%), в комбинации с другими врожденными пороками развития кисти (симбрахидактилия, полидактилия, синполидактилия) в 10 случаях (76,9%), а также как симптом синдрома-комплекса (синдром Дауна) в одном случае (7,7%). Во всех случаях имелся проксимальный тип сращения (рис. 2). Отмечалась синдактилия центральных лучей кисти в 76,9%; нарушение функции шарового (7,7%), цилиндрического (7,7%), щипкового (7,7%), плоскостного (7,7%), крючкового (46,2%), межпальцевого (61,5%) видов схвата кисти.

Ульнарная конкresценция (42 кисти – 59,2%) была выявлена в изолированном варианте в 17 случаях (40,5%), в комбинации с другими врожденными пороками развития кисти и верхней конечности (локтевая косорукость, симбрахидактилия, аплазия I луча, расщепление, полидактилия) – в 20 случаях (47,6%) и как симптом

синдромокомплекса (синдром Аперта, синдром Поланда) – в 5 случаях (11,9%). Встречался только проксимальный тип сращения (рис. 3). Отмечалась синдактилия IV и V пальцев (81%); нарушение функции шарового (40,5%), цилиндрического (40,5%), щипкового (40,5%), плоскостного (40,5%), крючкового (14,3%), межпальцевого (11,9%) видов схвата кисти.

Смешанная конкresценция пястных костей была выявлена лишь в одном случае (1 кисть – 1,4%). Отмечалась синдактилия IV и V пальцев; гипоплазия мышц области thenar; нарушение функции двустороннего схвата кисти (рис. 4).

Анализ результатов рентгенологических данных производился при радиальной, центральной и ульнарной конкresценции пястных костей.

При всех вариантах врожденной конкresценции в большинстве случаев (91,4%) отмечалась продольная гипоплазия сросшихся пястных костей (табл. 1). При радиальной конкresценции нормальная длина пястных костей



Рис. 1. Радиальная конкresценция при комбинированных пороках развития кистей: а – проксимальный тип сращения; б, в – дистальный тип сращения



Рис. 2. Центральная конкresценция пястных костей: а, б – изолированное поражение; в, г – при комбинированном поражении

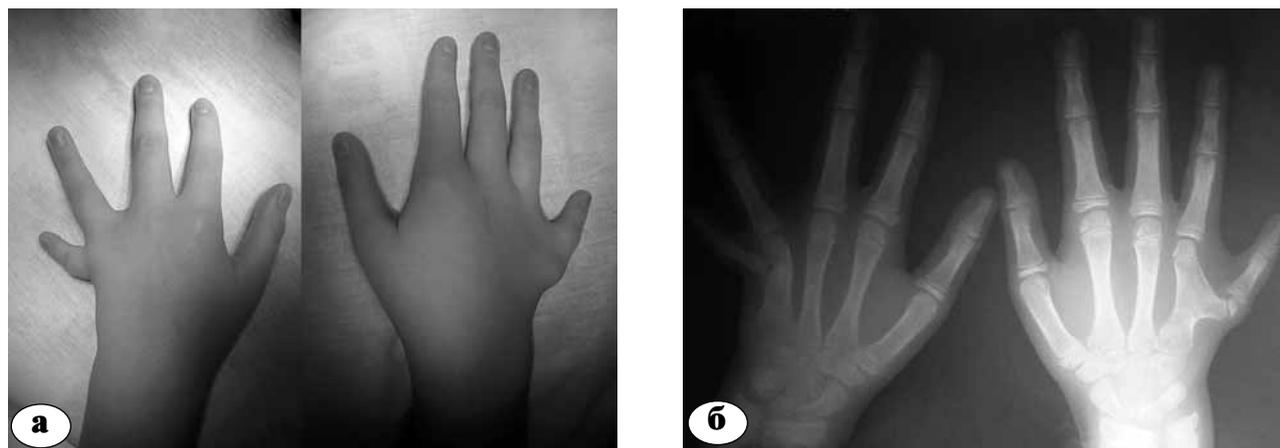


Рис. 3. Ульнарная конкresценция пястных костей обеих кистей: а – вид кистей, б – рентгенограмма кистей

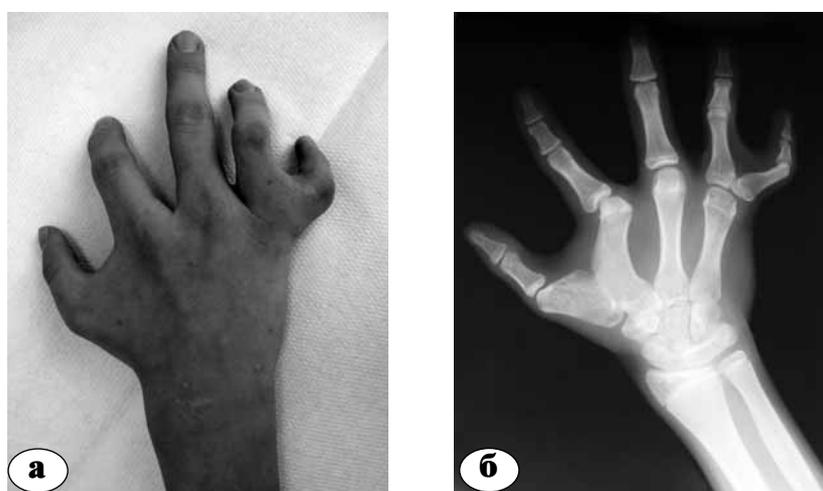


Рис. 4. Смешанная конкresценция пястных костей:
а – вид кисти; б – рентгенограмма кисти

встречалась в 33,3% случаев, а при центральной и ульнарной – менее чем в 10%. Уменьшение длины пястных костей отмечалось от 10 до 75% их нормальных размеров.

Поперечная гипоплазия пястных костей также была выявлена у большинства пациентов (72,9%) (табл. 2). Уменьшение ширины пястных костей отмечалось от 10 до 50% их нормальных размеров.

Тотальное сращения пястных костей наблюдалось только в 25,7% случаев (табл. 3), чаще при радиальной конкresценции – в 40% случаев.

ПФС сращенных лучей в 71,4% наблюдений были отдельными (табл. 4). Общие ПФС в большинстве случаев наблюдались при радиальной конкresценции пястных костей (53,3%).

Таблица 1

Характеристика продольной гипоплазии сращенных пястных костей в зависимости от локализации сращения

Локализация конкresценции	Продольные размеры пястных костей		Итого кистей
	нормальные	гипоплазия	
Радиальная	5 (33,3%)	10 (66,7%)	15
Центральная	–	13 (100%)	13
Ульнарная	1 (2,4%)	41 (97,6%)	42
Всего	6 (8,6%)	64 (91,4%)	70

Таблица 2

Характеристика поперечной гипоплазии сращенных пястных костей в зависимости от локализации сращения

Локализация конкресценции	Поперечные размеры пястных костей на уровне сращения		Итого кистей
	нормальные	гипоплазия	
Радиальная	3 (20%)	12 (80%)	15
Центральная	2 (15,4%)	11 (84,6%)	13
Ульнарная	14 (33,3%)	28 (66,7%)	42
Всего	19 (27,1%)	51 (72,9%)	70

Таблица 3

Характеристика протяженности сращения пястных костей

Локализация конкресценции	Протяженность сращения		Итого кистей
	эпифизы и часть диафизов	тотальное сращение	
Радиальная	9 (60%)	6 (40%)	15
Центральная	9 (69,2%)	4 (30,8%)	13
Ульнарная	34 (81%)	8 (19%)	42
Всего	52 (74,3%)	18 (25,7%)	70

Таблица 4

Характеристика состояния пястно-фаланговых суставов сращенных пястных костей

Локализация конкресценции	Состояние пястно-фаланговых суставов		Итого кистей
	раздельные	общий	
Радиальная	7 (46,7%)	8 (53,3%)	15
Центральная	9 (69,2%)	4 (30,8%)	13
Ульнарная	34 (81%)	8 (19%)	42
Всего	50 (71,4%)	20(28,6%)	70

При оценке состояния межпястного промежутка установлено, что у большинства наблюдений (75,7%) он был суженный или отсутствовал (табл. 5).

Также при всех вариантах врожденной конкресценции пястных костей отмечено наличие клинодактилии на уровне ПФС сращенных лучей (табл. 6). В наибольшем количестве наблюдений (69,8%) отмечалась ульнарная клинодактилия.

Также для всех трех вариантов было характерно: конкресценция костей запястья (при радиальной в одном случае, при центральной и ульнарной в трех случаях в каждом варианте); костный возраст у большинства больных соответствовал паспортному (80,3%).

Смешанная конкресценция пястных характеризовалась: уменьшением продольных размеров пястных костей от 10 до 50%; уменьшением поперечного размера пястных костей до 50%;

Таблица 5

Характеристика межпястного промежутка сращенных пястных костей

Локализация конкресценции	Межпястный промежуток			Итого кистей
	нормальный или Расширенный	суженный	отсутствует	
Радиальная		5 (33,3%)	10 (66,7%)	15
Центральная	2 (15,4%)	8 (61,5%)	3 (23,1%)	13
Ульнарная	15 (35,7%)	23 (54,8%)	4 (9,5%)	42
Всего	17 (24,3%)	36 (51,4%)	17 (24,3%)	70

Таблица 6

Характеристика клинодактилии сращенных пястных костей

Локализация конкресценции	Клинодактилия		Итого лучей
	радиальная	ульнарная	
Радиальная	9 (47,4%)	10 (52,6%)	19
Центральная	6 (40%)	9 (60%)	15
Ульнарная	11 (21,2%)	41 (78,8%)	52
Всего	26 (30,2%)	60 (69,8%)	86

протяженность сращения I и II пястных костей составляла 55%, IV -V пястных костей – 100% длины пястных костей; ПФС для I и II лучей был раздельным; для IV и V лучей был общим; на уровне I ПФС ульнарная клинодактилия составила 25°, радиальная клинодактилия на уровне II ПФС – 45°; на уровне IV ПФС ульнарная клинодактилия составила 50°, радиальная клинодактилия – 15°; 1-й межпястный промежуток был нормальным, а 4-й отсутствовал; конкресценция костей запястья (полулунной и трехгранной); костный возраст соответствовал паспортному; отмечалась синдактилия IV и V пальцев; гипоплазия мышц области thenar; нарушение функции двустороннего свата кисти.

Выводы

1. Врожденная конкресценция пястных костей является полиморфным заболеванием. Радиальная конкресценция встречается только в сочетании с другими пороками развития кисти и верхней конечности. Центральная конкресценция может наблюдаться при синдромах, например, синдроме Дауна (7,7%), как изолированный порок развития (15,4%) и в сочетании с другими пороками развития кисти (76,9%). Ульнарная конкресценция часто встречается в сочетании с другими врожденными пороками развития кисти (47,6%) и как изолированный порок развития (40,5%), а также при синдромах (синдром Аперта, синдром Поланда) – в 11,9%.

2. Врожденная конкресценция пястных костей в большинстве случаев сопровождается их продольной гипоплазией (91,4%), поперечной гипоплазией (72,9%), клинодактилией на уровне ПФС (68,8%), сужением или отсутствием межпястного промежутка (75,7%). В 25,7% наблюдений имелось тотальное сращение пястных костей и в 28,6% – общий пястно-фаланговый сустав.

3. Врожденную конкресценцию пястных костей необходимо оценивать в зависимости от

предложенных клинико-рентгенологических признаков. Рабочая классификация облегчает выбор адекватного метода хирургического лечения этой патологии.

Литература

1. Агранович, О.Е. Врожденные пороки развития первого луча кисти у детей : дис. ... д-ра мед. наук / Агранович О.Е. – СПб., 2001. – 562 с.
2. Волкова, А.М. Хирургия кисти / А.М. Волкова. – Екатеринбург : Сред.-Урал. кн. изд-во, 1991. – Т. 1. – 304 с.
3. Ржанникова, Ю.Г. Хирургическое лечение сложных форм врожденной синдактилии кисти у детей : дис. ... канд. мед. наук / Ржанникова Ю.Г. – СПб, 2002. – 216 с.
4. Сафонов, А.В. Врожденное расщепление кисти у детей : дис. ... канд. мед. наук / Сафонов А.В. – СПб., 2000. – 151 с.
5. Шведовченко, И.В. Врожденные недоразвития кисти у детей : дис. ... д-ра мед. наук / Шведовченко И.В. – СПб., 1993. – 424 с.
6. Buck-Gramcko, D. The treatment of metacarpal synostosis / D. Buck-Gramcko, V.E. Wood // J. Hand Surg. Am. – 1993. – Vol. 18-A, N 4. – P. 565-581.
7. Foucher, G. Metacarpal synostosis: a simple classification and a new treatment technique / G. Foucher, R. Navarro, J. Medina, R.K. Khouri // Plast. Reconstr. Surg. – 2001. – Vol. 108, N 5. – P. 1225–1231.
8. Kawabata, H. Treatment for congenital synostosis of the fourth and fifth metacarpals with the hemicallotaxis technique / H. Kawabata, N. Yasui, Y.H. Che, A. Hirooka // Plast. Reconstr. Surg. – 1997. – Vol. 99, N 7. – P. 2061–2065.
9. Miura, T. Congenital synostosis between the fourth and fifth metacarpal bones / T. Miura // J. Hand Surg. – 1988. – Vol. 13-A, N 1. – P. 83–88.
10. Muragaki, Y. Altered growth and branching patterns in synpolydactyly caused by mutations in HOXD13 / Y. Muragaki [et al.] // Science. – 1996. – Vol. 272. – P. 548-551.
11. Ogino, T. Congenital metacarpal fusion associated with polydactyly / T. Ogino, I. Ohshio // Handchirurgie. – 1987. – Bd. 19. – S. 237–240.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Залетина Анна Владимировна – научный сотрудник ФГУ «НИДОИ им. Г.И.Турнера» Минздравсоцразвития России
E-mail: anna-d7@yandex.ru.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СКЕЛЕТА – ФАКТОР, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЙ СТРУКТУРУ УСТАЛОСТНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЧАСТЬ III. МОДЕЛИРОВАНИЕ НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ УСТАЛОСТНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

А.С. Аврунин¹, Р.М. Тихилов¹, Л.К. Паршин², Б.Е. Мельников²

¹ ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена» Минздравсоцразвития России, директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

² Кафедра сопротивления материалов СПб государственного политехнического университета, заведующий – д.т.н. профессор Б.Е. Мельников Санкт-Петербург

В работе выделены общие условия возникновения и развития усталостных повреждений (УП) и определено соответствие уровней иерархической организации скелета пространственной дифференцировке начальных типов УП – локально-дискретным и локально-сетевым. К первым относятся разрывы «жертвенных связей», срез по гидратному слою межкристаллитных соединений, разрушение перемычек между объединениями кристаллитов. Эти повреждения могут самовосстанавливаться после прекращения действия нагрузок и пространственного сближения поврежденных структур. Локально-сетевой тип УП характеризуется разрушением большинства расположенных рядом структур и пространственным объединением повреждений (структурное «разрыхление»). Подобный тип повреждения, увеличиваясь в размерах, создает участки неоднородности внутри себя, что является основой для формирования трещин. Это структурное состояние зоны усталостного повреждения авторы рассматривают как промежуточное между диффузным повреждением и трещинами.

Ключевые слова: усталостные повреждения кости.

HIERARCHIC SKELETAL ORGANIZATION – A FACTOR REGULATING THE STRUCTURE OF FATIGUE INJURIES PART III. MODELING THE INITIAL STAGE OF THEIR DEVELOPMENT

A.S. Avrunin, R.M. Tikhilov, L.K. Parshin, B.E. Melnikov

The authors describe general conditions of fatigue injuries (FI) initiation and development, and discuss the conformity between hierarchic skeletal organization levels and spatial differentiation of the initial FI types – local discrete and local mesh-like. The former includes “sacrificial bonds” disruption, shearing along the hydrate level of inter-crystalline complexes, destruction of bonds between crystalline complexes. This lesion type may go through a process of self-remedying after annihilation of forces and spatial approximation of the involved structures. The local mesh-like FI type is characterized by destruction of the majority of adjacent structures and spatial unification of injuries (structural “loosening”). This type of lesion increasing in its dimensions creates discrepancy areas within itself forming the basis for fissure formation. This structural state of a fatigue injury is considered as intermediate between a diffuse lesion and a crack.

Key words: fatigue injuries of bones.

С момента получения морфологических доказательств формирования *in vivo* существенного числа усталостных повреждений (УП) [19, 30, 31] растет общее количество исследований по этой проблеме [13, 21, 32, 33, 35], методов выявления УП [33] и контроля их формирования [29, 32]. Накоплен большой массив экспериментальных [29] и клинических [20, 22] данных, на базе которых разными авторами сделаны попытки систематизировать результаты этих исследований [13, 40].

В настоящее время на основе морфологических критериев выделено два типа УП – диффузные повреждения и трещины [13, 38, 33]. Однако скелет представляет собой иерархи-

чески организованную структуру, имеющую как минимум семь уровней организации [1, 4]. Поэтому разделение повреждений на два типа не совсем корректно, так как не дает ясного понимания связи механизмов формирования УП с иерархической структурой скелета.

Цель исследования – на основе собственных данных и современных представлений об иерархической организации скелета разработать теоретическую модель формирования и развития УП кости на начальном этапе – этапе возникновения диффузных повреждений.

Первоначально остановимся на общих условиях возникновения и развития УП.

1. УП формируются в скелете постоянно под влиянием трех типов нагрузки:

а) физиологического диапазона при выполнении обычных циклических локомоторных функций [25, 46];

б) всплесков нагрузки при нестандартных «случайных» (accidents) движениях, увеличивающих локальные деформации более чем в 5 раз по сравнению с обычными нагрузками [38]; эти всплески, не являясь циклическими, могут вызвать повреждение при однократном воздействии;

в) существенного возрастания продолжительности циклической нагрузки и/или величины последней [15].

2. Повышение длительности циклической нагрузки с одновременным ростом ее размаха ведет к увеличению плотности УП [29] и, в конечном счете, к возникновению усталостного перелома [15, 43].

3. Морфологически выявляемые УП наиболее часто формируются в максимально минерализованных локусах (интерстициальная ткань) [6, 16, 30, 31, 44].

4. При формировании и развитии УП нарушения структуры начинаются на минимальном уровне иерархической организации скелета, а затем пересекают последующие уровни [4, 13].

5. В иерархической структуре скелета присутствуют элементы, локально стопорящие распространение микротрещин [23].

6. Структурные элементы скелета, ограничивающие (стопорящие) распространение микротрещин, имеют иерархическую организацию [13].

7. Предотвращение накопления УП в скелете и соответственно усталостного перелома обеспечивается двумя морфологически доказанными механизмами:

– остеокластно-остеобластным ремоделированием с первоначальной резорбцией поврежденного участка [18, 41];

– тампонированием или отложением (intercalation) в пространстве трещин минерализованной костной ткани без предварительной резорбции*.

Вышеизложенное демонстрирует всю сложность решения поставленной цели и требует четкого соответствия модели развития УП иерархической организации скелета. В этой связи необходимо отметить, что согласно законам материаловедения в композитных анизотропных** материалах, представителем которых являются костные структуры, УП формирует-

ся в механически наиболее слабых локусах по отношению к вектору приложенных усилий. Другими словами, механически слабые локусы в костных структурах проявляются УП. Поэтому, базируясь на результатах наших предыдущих исследований [1–6, 8] и данных литературы, при разработке модели начального этапа развития УП мы исходили из следующего.

1. Элементарное наноуровневое повреждение может самовосстанавливаться после прекращения действия механических нагрузок и возвращения поврежденных структур в исходное пространственное положение [6, 42].

2. Развитие диффузных повреждений («разрыхление» матрикса), уменьшая механические прочностные свойства костных структур, одновременно снижает их анизотропность, повышая степень изотропности [14].

3. Формирование первичных трещин происходит с обязательной деструкцией не только минерального, но и органического матрикса.

4. Рост (развитие) первичной трещины сопровождается разрушением стопорящих механизмов [23] и переходом на следующий иерархический уровень, то есть пересечением трещиной структурных границ между предыдущим и последующим уровнями иерархической организации скелета.

Пространственная структура УП на начальном этапе их возникновения определяется, в первую очередь, общими закономерностями организации минерального матрикса на ультраструктурном уровне. Согласно данным многолетних морфологических исследований группы ученых Научно-исследовательского и учебно-методического центра биомедицинских технологий [11], минералы в костном матриксе располагаются меж- и внутрифибрилярно. В межфибрилярных пространствах объединения кристаллитов, прилегающие к коллагеновым фибриллам и окружающие их, формируют манжетки и контактируют с внутрифибрилярными объединениями. На отдалении от коллагеновых фибрилл кристаллиты создают конгломераты, в которых они ориентированы в одном направлении, а сами конгломераты расположены под разными углами друг к другу. Внутрифибрилярные объединения кристаллитов образуют ряд параллельных спирально (винтообразно) закрученных пластов. Отдельные объединения минералов связывают соседние пласты, обеспечивая непрерывность минерального компонента фибрилл.

* В компактной пластинчатой кости этот феномен особенно выражен в интерстициальных областях старых остеональных систем [18].

** Материалы, упругие свойства которых одинаковы во всех направлениях, называются изотропными, а если эти свойства различны, то материалы анизотропны [9].

Эта структурная организация минерального матрикса подразумевает возможность формирования двух пространственных типов УП. При первом – поврежденные участки пространственно не связаны друг с другом, а между ними находятся неповрежденные структуры. Подобный тип повреждения мы назвали локально-дискретным. Под влиянием циклической механической нагрузки в этих локусах возможно дальнейшее развитие УП путем разрушения оставшихся неповрежденных структур. Другими словами, происходит пространственное объединение повреждений, принимающее локально-сетевую форму.

Выше мы касались преимущественно вопросов формирования УП в минеральном матриксе. Однако необходимо учитывать, что костные структуры имеют в своем составе не только минеральный компонент, но и органический, и ясно, что УП возникают и в последнем. Поэтому ниже будут рассмотрены некоторые элементы УП органического матрикса. В то же время с механической точки зрения роль этих разрушений не совсем ясна [13].

Локально-дискретный тип УП включает три варианта повреждений. Они имеют наноуровневые размеры и, как было отмечено ранее, способны к самовосстановлению при оптимизации условий окружающей механической среды. Современные методы исследований позволяют выделить эти варианты не только теоретически [5, 6], но и экспериментально [24, 39, 42]. К ним относятся:

– разрывы «жертвенных связей» [42] (повреждение коллагеновых структур) (рис. 1);

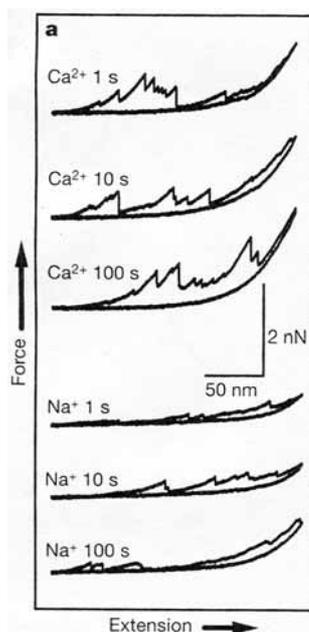


Рис. 1. Диаграмма растяжения коллагена в кости под влиянием механической нагрузки [42]. Объяснения см. в тексте

– срез по гидратному слою межкристаллитных соединений [5], то есть повреждение минеральных структур, расположенных внутрифибрилярно (рис. 2);

– разрушение связей между объединениями кристаллитов [6], то есть повреждение минеральных структур, расположенных межфибрилярно (рис. 3).

Наименьшим повреждением, которое происходит на межатомарном уровне, является разрыв «жертвенных связей», поэтому начнем рассмотрение с этого варианта.

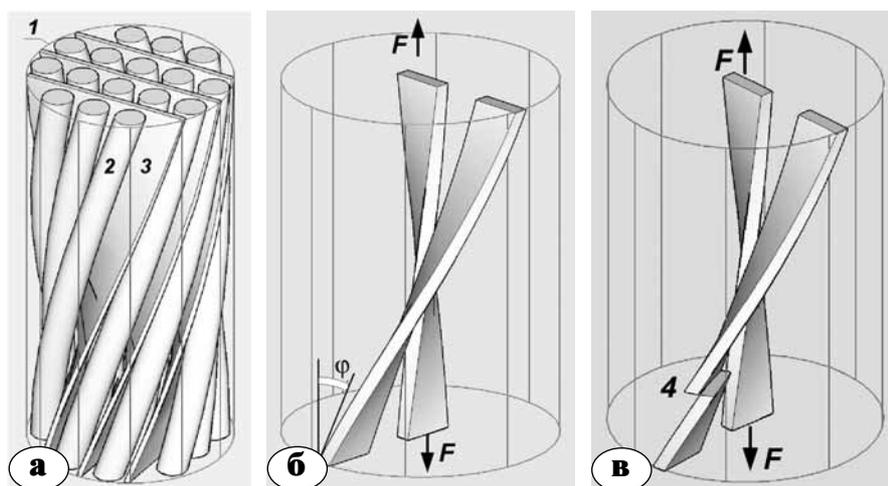


Рис. 2. Схематическое изображение внутрифибрилярного расположения минеральных и коллагеновых структур и вариант элементарного повреждения сдвигом под влиянием механических нагрузок: а – пространственные отношения минералов и коллагена в фибрилле; б – фрагмент пространственных отношений различных минеральных пластов внутри фибриллы; в – вариант элементарного повреждения сдвигом под влиянием механических нагрузок

Обозначения: 1 – поперечное сечение минерализованной фибриллы; 2 – коллагеновые молекулы; 3 – внутрифибрилярно расположенные пласты объединений кристаллитов гидроксиапатита; 4 – срез по гидратному слою между соседними кристаллитами гидроксиапатита, объединенными в пласты. F – сила, растягивающая фибриллу, ϕ – угол между направлением растягивающей силы и продольной осью кристаллита

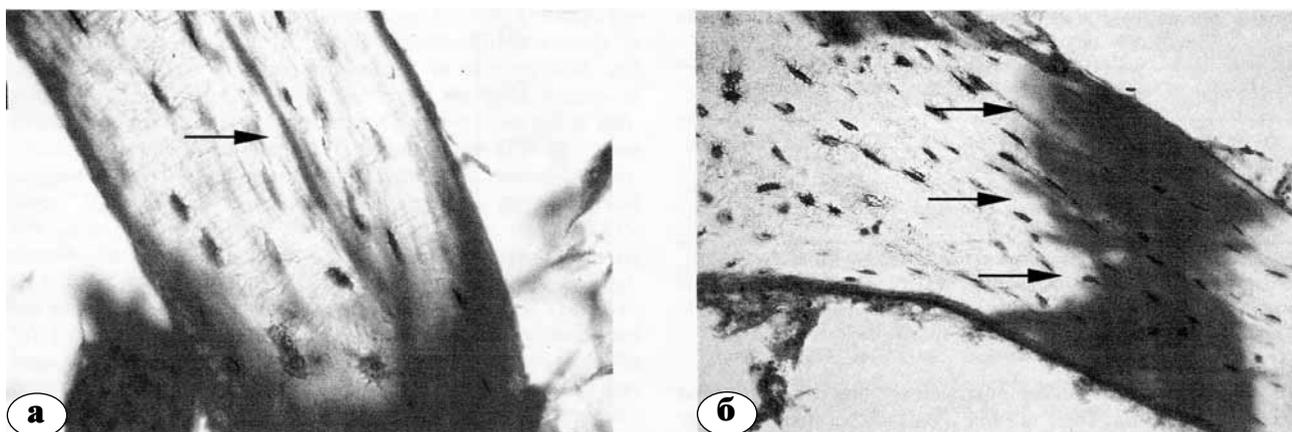


Рис. 3. Микрповреждения трабекулы в губчатой кости человека при объемной окраске основным фуксином: а – микротрещина; б – перекрестно штриховые внедрения в диффузную окраску (указаны стрелками) (увеличение $\times 20$) [28]

Разрывы «жертвенных связей». Используя атомно-силовую микроскопию, J.V. Thompson с соавторами [42] обнаружили, что при растяжении костных структур на диаграмме в координатах «сила – растяжение» кривая деформирования коллагена имеет пилообразный характер вместо плавного подъема (см. рис. 1). По мнению исследователей, подобная кривая демонстрирует наличие «жертвенных связей» (sacrificial bonds), разрушение которых препятствует необратимой деструкции основы коллагеновых волокон. Как видно из диаграммы, после прекращения действия силы, исследуемые структуры возвращаются в исходное недеформированное состояние (в начальную точку диаграммы, в пределах 50 нм). Следовательно, остаточные деформации отсутствуют. Этот феномен указывает на полное восстановление «жертвенных связей». По данным цитируемых авторов, эта реорганизация обеспечивается ионами кальция, которые формируют ионные мостики между двумя отрицательно заряженными ионами на коллагене. Аналогичные мостики могут также выстраивать и двухвалентные карбоксильные ионы, в отличие от одновалентных, таких как натрий.

Таким образом, «активная длина» волокон или «скрытая длина» цепочки полимера является механизмом ужесточения через разрушение и восстановление «жертвенных связей» [24, 42, 45]. Дальнейшие исследования позволили предположить, что эти связи влияют на вязкоупругие свойства кости и в макромасштабе [26, 27], однако неизвестно, участвуют ли они в процессах распространения трещин [13]. По нашему мнению, этот механизм связан с процессами развития внутреннего трения, которое при циклической нагрузке согласно законам материаловедения должно проявляться нагреванием. Но в рассматриваемом случае мощность про-

цесса внутреннего трения невелика, и поэтому в биомеханике скелета она малозначима.

Срез по межкристаллическим соединениям (по гидратному слою) согласно разработанной нами модели [5] развивается преимущественно в минеральных структурах, расположенных внутрифибриллярно, и проходит в плоскости гидратного слоя, связывающего соседние кристаллиты (см. рис. 2). Этот феномен вызван тем, что гидратный слой демонстрирует относительно высокое сопротивление отрыву под действием нормальных (перпендикулярных к его плоскости) сил, и более слабое сопротивление срезу под действием касательных усилий. Нормальные и касательные усилия характеризуются нормальными σ и касательными τ напряжениями соответственно. Касательные усилия возникают потому, что продольная ось кристаллита, перпендикулярная гидратному слою, не совпадает с направлением растягивающих (сжимающих) усилий в костной ткани ввиду винтообразной (спиралеобразной) её структуры. Угол рассогласования φ может достигать $10\text{--}20^\circ$, а в отдельных случаях 40° и более. Срез по упомянутому гидратному слою следует считать элементарным актом повреждения. Вблизи таких повреждений траектории господствующих растягивающих (сжимающих) напряжений искривляются, что ведет к дальнейшему увеличению угла φ , то есть критичность ситуации возрастает [5, 7].

Разрушение соединений между объединениями (конгломератами) кристаллитов (см. рис. 3) наблюдается в межфибриллярном пространстве. Для лучшего понимания этого процесса остановимся на некоторых особенностях формирования данных соединений. Согласно разработанной нами ранее модели [6], объединения кристаллитов в каждом локусе в период их роста и развития раздвигают окружающие органические молекулы

в гидрофильных участках. Это расширение прекращается, когда соседние конгломераты упираются друг в друга. В месте соприкосновения структуры, имеющие кристаллографические оси, расположенные под некоторым углом друг к другу, срastaются. В данной работе постулируется, что этим соединениям (перемычкам) присуща стержнеподобная форма, и образование подобной системы перемычек между объединениями кристаллитов превращает их совокупность в единый минеральный массив в каждой кости.

Неравномерность распределения минеральных структур в костном матриксе детерминирует неравномерность его деформирования под нагрузкой. Поэтому объединения кристаллитов смещаются относительно друг друга, а перемычки «изгибаются». В таких условиях в них возникают нормальные напряжения, существенно превышающие те, что действуют в каждом из этих минеральных объединений в среднем. В критической для данного локуса ситуации перемычка разрушается, конгломераты получают возможность более свободного перемещения относительно друг друга (поворот с одновременным поступательным движением). В подобных обстоятельствах пространство между соседними конгломератами можно классифицировать как «нанотрещину», а в данном контексте – это один из вариантов минимальной единицы повреждения* [6].

Развитие локально-дискретных повреждений может происходить в двух направлениях. Во-первых, через самовосстановление поврежденных структур, возникающее после прекращения действия нагрузок и их сближения за счёт упругих свойств окружающего неповреждённого матрикса, другими словами, после возвращения их пространственно в начальное «неповреждённое» положение. Подобный феномен возникает, по-видимому, после прекращения выполнения локомоторных функций во время сна или длительного отдыха. Далее происходит частичное или полное восстановление повреждённых зон [6]. Во-вторых, при продолжающихся механических воздействиях процесс повреждения развивается далее и возникающие наноповреждения, с механической точки зрения, можно рассматривать в качестве своеобразных пор. Как известно, увеличение степени пористости костной ткани снижает её модуль упругости, увеличивая тем самым деформируемость [37]. В результате зона повреждения частично разгружается, а механи-

ческая нагрузка перераспределяется на окружающий объём, в котором уровень напряжений несколько возрастает. Это увеличивает риск возникновения аналогичных повреждений и создаёт предпосылки к формированию повреждения локально-сетевое типа, захватывая неповреждённые локусы.

Локально-сетевой тип повреждения характеризуется разрушением большинства расположенных рядом структур и пространственным объединением множества локально-дискретных повреждений. В результате формируется локально-сетевая форма повреждения (структурное «разрыхление»). Этот вариант наблюдается при физиологическом диапазоне нагрузок [25, 46].

Морфологически локально-сетевой тип повреждения проявляется локусом диффузной окраски. Основопологающим условием наличия этого гистологического феномена является не только присутствие повреждений, но и возможность поступления красителя в эту зону. Последнее происходит в том случае, если регион локально-сетевого повреждения контактирует с расположенными рядом каналами, у которых разрушена стенка, или с трещинами, то есть существуют пути диффузии красителя в зону повреждения. Подтверждением этого служат данные, полученные G.P. Parsamian с соавторами [36] при изучении образцов кортикального слоя большеберцовой кости человека после их усталостного циклического растяжения с помощью лазерной сканирующей софокусной микроскопии. Авторы показали, что первоначально диффузное повреждение возникает в межканальцевых областях.

Резюмируя изложенное, можно выделить следующие характеристики УП локально-сетевого типа:

- 1) множественные разрушения соседних соединений между минеральными наноструктурами с пространственным объединением зон повреждения;
- 2) одновременное частичное разрушение в этой зоне органических структур;
- 3) невозможность самовосстановления поврежденных структур без целенаправленного действия клеток (ремоделирования).

Распространение повреждений локально-сетевого типа происходит под влиянием циклических физиологических нагрузок и, начинаясь в наномасштабе, постепенно увеличивается, достигая микромасштаба. Это ярко продемон-

* Формирование *in vivo* усталостных ультраповреждений путем среза по межкристаллическим соединениям (гидратному слою) и разрушения соединений между объединениями кристаллитов в данной работе обоснованы только теоретически, так как в настоящее время нет гисто-микроскопических методов исследования, позволяющих отдифференцировать повреждения, возникающие *in vivo*, от артефактов, полученных в процессе подготовки препаратов *in vitro*.

стрировали N.L. Fazzalari с соавторами [28]. Как видно из рисунка 3, диффузное повреждение охватывает все сечение трабекулы. Это означает, что оно может пересекать линии цемента, которые ранее были сформированы в пределах трабекулы при ее ремоделировании. По нашему мнению, именно процесс постепенного «разрастания» УП создает предпосылки для возникновения нового типа повреждений – трещины.

В связи с этим возникает вопрос, как в этой относительно гомогенной, рыхлой, стремящейся к механической изотропности среде формируются трещины, и почему эти трещины, как показано Т.М. Воусе с соавторами [17], имеют поперечно-сетчатый характер. Рассмотрим процесс их образования, учитывая особенности ультраструктуры костной ткани.

Модель формирования поперечно-сетчатых трещин учитывает, с одной стороны, организацию костной ткани, а, с другой, – напряженно деформированное состояние локуса костной структуры под нагрузкой.

Первоначально выделим элементы структурной организации костной ткани, предопределяющие наличие механически слабых локусов в условиях циклической механической нагрузки.

1. Продольные оси коллагеновых фибрилл в костной ткани преимущественно совпадают с направлением основных действующих сил.
2. Главные кристаллографические оси минеральных объединений как внутри, так и внефибрилярно соответствуют направлению основных действующих сил, но, как правило, не совпадают с ними. Другими словами, всегда существует угол рассогласования φ .

3. Рядом расположенные кристаллические объединения срастаются друг с другом через перемычки, причем их главные кристаллографические оси расположены под углом друг к другу.

Согласно предлагаемой нами модели напряженно-деформированное состояние локуса костной структуры под нагрузкой аналогично напряженно-деформированному состоянию твердого тела, нагруженного подобным образом (рис. 4). Как видно из схемы, основные векторы сил, действующих при циклических нагрузках на фрагмент кости, совпадают с направлением продольных осей коллагеновых фибрилл. В этих условиях наиболее интенсивные взаимные сдвиги между близлежащими минеральными структурами должны происходить под углом 45° к вектору главного растягивающего (сжимающего) нормального напряжения σ . Именно по этим направлениям действуют максимальные касательные напряжения τ_{\max} [12]. Следовательно, по ним наиболее вероятно возникновение элементарных локально-дискретных повреждений.

Однако таких линий в объеме любого локуса ткани бесконечно количество, и поэтому на начальном этапе элементарные повреждения, модели которых описаны выше, распределены равномерно. В дальнейшем по мере развития УП эта равномерность нарушается, повреждения группируются вокруг нескольких линий действия максимальных касательных напряжений τ_{\max} (см. рис. 4). В результате этого процесса и слияния элементарных повреждений формируется новый тип УП – ультратрещина. При этом ведущую роль в возникновении поперечно-сетчатых трещин играет тот факт, что линии макси-

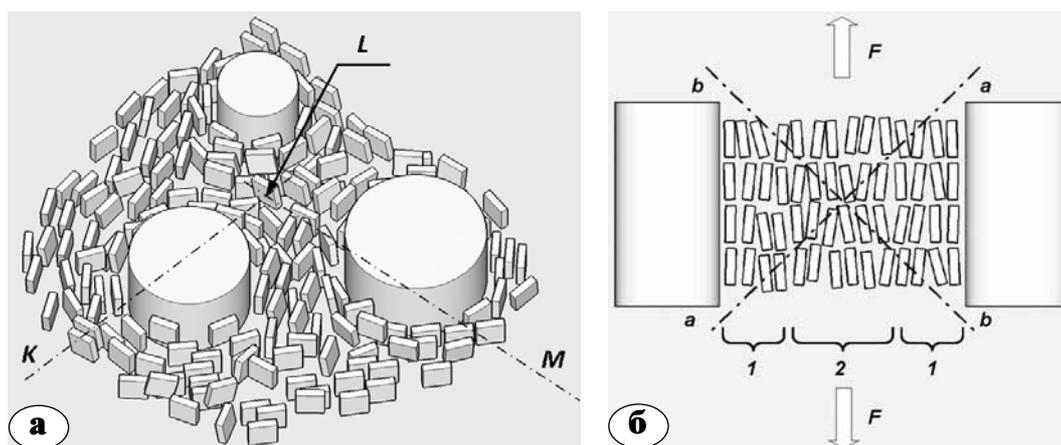


Рис. 4. Схема межфибрилярных конгломератов кристаллитов гидроксиапатита под нагрузкой:
а – общий вид; б – разрез по KLM

Обозначения: 1 – манжетка из минеральных объединений окружающая фибриллы;
2 – минеральные конгломераты в межфибрилярном пространстве; F – направление действия внешней силы; aa, bb – сечения, в которых происходят наиболее интенсивные взаимные сдвиги между близлежащими минеральными структурами

мальных касательных напряжений τ_{\max} проходят по взаимно перпендикулярным направлениям [12]. Вот почему на гистологических срезах поперечно-сетчатое растрескивание расположено на фоне диффузно окрашенной зоны повреждений. Дальнейший рост этого типа УП подчиняется законам механики трещин [10]. Иначе говоря, возникновение в данной зоне микротрещин(ы) переводит этот локус УП на качественно новый уровень. Этот вопрос требует в дальнейшем отдельного рассмотрения.

Выводы

Изложенные соображения позволяют выделить следующие особенности начального этапа развития УП, возникающих под влиянием физиологических циклических нагрузок.

1. УП, формирующиеся при воздействии циклических нагрузок, первоначально имеют локально-дискретную структуру.

2. Локально-дискретные повреждения представляют собой варианты элементарных единиц разрушений: разрывы «жертвенных связей», срез по гидратному слою межкристаллитных соединений, разрушение соединений между объединениями кристаллитов.

3. Локально-дискретные повреждения способны к самовосстановлению после прекращения действия циклической нагрузки.

4. Накопление единичных нарушений структуры приводит к формированию локально-сетевого типа повреждений, при котором их пространства объединяются, формируя сетевую структуру, морфологически проявляющаяся диффузной окраской.

5. Развитие локально-сетевой формы УП ведет к «разрыхлению» минерального матрикса и формированию механически изотропной структуры.

6. «Разрыхление» минеральной структуры происходит преимущественно по линиям, наклонённым под углом 45° к направлению основных усилий, то есть по ходу максимальных касательных напряжений τ_{\max} .

7. Поперечно-сетчатые повреждения (растрескивание) возникают под влиянием напряжений τ_{\max} , действующих по взаимно перпендикулярным направлениям.

8. Эта новая структура является переходной формой от стадии диффузных повреждений к стадии образования микротрещин.

В заключение необходимо подчеркнуть, что решение многих рассматриваемых в данной работе вопросов осуществлено на основе теоретического моделирования и требует в дальнейшем экспериментальной проверки.

Литература

1. Аврунин, А.С. Взаимосвязь морфофункциональных сдвигов на разных уровнях иерархической организации кортикальной кости при старении / А.С. Аврунин, Л.К. Паршин, А.Б. Аболин // Морфология. — 2006. — № 3. — С. 22 — 29.
2. Аврунин, А.С. Адаптационная модель потери губчатой кости при старении / А.С. Аврунин, Р.М. Тихилов, Л.К. Паршин, И.И. Шубняков // Гений ортопедии. — 2007. — № 1. — С. 100 — 111.
3. Аврунин, А.С. Механизм жесткости и прочности в норме и при старении организма. Наноразмерная модель / А.С. Аврунин, Р.М. Тихилов, Л.К. Паршин, И.И. Шубняков // Гений ортопедии. — 2008. — № 3. — С. 59 — 66.
4. Аврунин, А.С. Иерархическая организация скелета — фактор, регламентирующий структуру усталостных повреждений. Часть I. Теоретическое обоснование / А.С. Аврунин [и др.] // Травматология и ортопедия России. — 2009. — № 3. — С. 50 — 58.
5. Аврунин, А.С. Наноразмерный механизм жесткости и прочности кости / А.С. Аврунин, Р.М. Тихилов, Л.К. Паршин, И.И. Шубняков // Травматология и ортопедия России. — 2008. — № 2. — С. 77 — 83.
6. Аврунин, А.С. Иерархическая организация скелета — фактор, регламентирующий структуру усталостных повреждений. Часть II. Гипотетическая модель формирования и разрушения связей между объединениями кристаллитов / А.С. Аврунин, Р.М. Тихилов, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников // Травматология и ортопедия России. — 2010. — № 1. — С. 48 — 57.
7. Аврунин, А.С. Иерархия спиральной организации структур скелета. Взаимосвязь структуры и функции. / А.С. Аврунин [и др.] // Морфология. — 2010. — № 6. — С. 69 — 75.
8. Аврунин, А.С. О физической природе жесткости и прочности костной ткани / А.С. Аврунин [и др.] // Научно-технические ведомости СПбГПУ. — 2010. — Т. 1066, № 3. — С. 205 — 210.
9. Беляев, Н. М. Сопrotивление материалов / Н. М. Беляев. — М.: Наука, 1976. — 608 с.
10. Брок, Д. Основы механики разрушения / Д. Брок — М.: Высшая школа, 1980. — 368 с.
11. Денисов-Никольский, Ю.И. Актуальные проблемы теоретической и клинической остеоартрологии / Ю.И. Денисов-Никольский, С.П. Миронов, Н.П. Омеляненко, И.В. Матвейчук. — М.: Новости, 2005. — 336 с.
12. Писаренко, Г.С. Справочник по сопротивлению материалов. / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. — Киев: Наукова думка, 1975. — 704 с.
13. Akkus, O. Fracture mechanics of cortical bone tissue: a hierarchical perspective / O. Akkus, Y. N. Yeni, N. Wasserman // Biomed. Engineering. — 2004. — Vol. 32, N 5-6. — P. 379 — 425.
14. Arlot, M.E. Microarchitecture influences microdamage accumulation in human vertebral trabecular bone / M.E. Arlot [et al.] // J. Bone Miner. Res. — 2008. — Vol. 23, N. 10. — P. 1613 — 1618.
15. Beck, T.J. Stress fracture in military recruits: gender differences in muscle and bone susceptibility factors / T.J. Beck [et al.] // Bone. — 2000. — Vol. 27, N 3. — P. 437 — 444.

16. Boyce, T.M. Cortical aging differences and fracture implications for the human femoral neck / T.M. Boyce, R.D. Bloebaum // *Bone*. — 1993. — Vol. 14, N 5. — P. 769–778.
17. Boyce, T.M. Damage type and strain mode associations in human compact bone bending fatigue / T.M. Boyce [et al.] // *J. Orthop. Res.* — 1998. — Vol. 16, N 3. — P. 322–329.
18. Boyde, A. The real response of bone to exercise / A. Boyde // *J. Anat.* — 2003. — Vol. 203. — P. 173–189.
19. Burr, D.B. Validity of the bulk-staining technique to separate artifactual from in vivo bone microdamage / D.B. Burr, T. Stafford // *Clin. Orthop.* — 1990. — N 260. — P. 305–308.
20. Burr, D.B. Bone microdamage and skeletal fragility in osteoporotic and stress fractures / D.B. Burr [et al.] // *J. Bone Miner. Res.* — 1997. — Vol. 12, N 1. — P. 6–15.
21. Burr, D.B. The contribution of the organic matrix to bone's material properties / D.B. Burr // *Bone*. — 2002. — Vol. 31, N 1. — P. 8–11.
22. Chapurlat, R.D. Bone microdamage: a clinical perspective / R.D. Chapurlat, P.D. Delmas // *Osteoporosis Int.* — 2009. — Vol. 20, N 8. — P. 1299–1308.
23. Currey, J.D. Stress concentrations in bone / J.D. Currey // *Quarterly J. Microscop. Science.* — 1962. — Vol. 103, P. 1. — P. 111–133.
24. Currey, J. Sacrificial bonds heal bone / J. Currey // *Nature*. — 2001. — Vol. 414. — P. 699.
25. Danova, N.A. Degradation of bone structural properties by accumulation and coalescence of microcracks / N.A. Danova [et al.] // *Bone*. — 2003. — Vol. 33, N 2. — P. 197–205.
26. Dong, X.N. The influence of sacrificial bonds on viscoelastic properties of cortical bone / X.N. Dong [et al.] // 49th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, February 2-5, 2003, New Orleans, LA.
27. Dong, X.N. Are sacrificial bonds divalent calcium cross-links between collagen molecules? / X.N. Dong [et al.] // 50th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society, March 7-10, 2004, San Francisco, CA.
28. Fazzalari, N.L. Cancellous bone microdamage in the proximal femur: influence of age and osteoarthritis on damage morphology and regional distribution / N.L. Fazzalari, J.S. Kuliwaba, M.R. Forwood // *Bone*. 2002. — Vol. 31, N. 6. — P. 697–702.
29. Forwood, M.R. Microdamage in response to repetitive torsional loading in the rat tibia / M.R. Forwood, A.W. Parker // *Calcif. Tissue Int.* — 1989. — Vol. 45. — P. 47–53.
30. Frost, H.M. Micropetrosis / H.M. Frost // *J. Bone Joint Surg.* — 1960. — Vol. 42-A, N. 1. — P. 144–150.
31. Frost, H.M. Defining osteopenias and osteoporoses: another view (with insights from a new paradigm) / H.M. Frost // *Bone*. — 1997. — Vol. 20, N 5. — P. 385–391.
32. Hazenberg, J.G. Dynamic short crack growth in cortical bone / J.G. Hazenberg, D. Taylor, T.C. Lee // *Technol. Health Care*. — 2006. — Vol. 14. — P. 393–402.
33. Lee, T.C. Detecting microdamage in bone / Lee T.C. [et al.] // *J. Anat.* — 2003. — Vol. 203. — P. 161–172.
34. Martin, R.B. On the significance of remodeling space and activation rate changes in bone remodeling / R.B. Martin // *Bone*. — 1991. — Vol. 12. — P. 391–400.
35. Nicoletta, D.P. Measurement of microstructural strain in cortical bone / D.P. Nicoletta, L.F. Bonewald, D.E. Moravits, J. Lankford // *Europ. J. Morphol.* — 2005. — Vol. 42, N 1/2. — P. 23–29.
36. Parsamian, G.P. Diffuse damage accumulation in the fracture process zone of human cortical bone specimens and its influence on fracture toughness / G.P. Parsamian, T.L. Norman // *J. Mater. Sci. Mater. Med.* — 2001. — Vol. 12, N 9. — P. 779–783.
37. Schaffler, M.B. Stiffness of compact bone: Effects of porosity and density / M.B. Schaffler, D.B. Burr // *J. Biomech.* — 1988. — Vol. 21, N 1. — P. 13–16.
38. Skerry, T.M. Interruption of disuse by short duration walking exercise does not prevent bone loss in the sheep calcaneus / T.M. Skerry, L.E. Lanyon // *Bone*. — 1995. — Vol. 16, N 2. — P. 269–274.
39. Smith, B.L. Molecular mechanistic origin of the toughness of natural adhesives, fibres and composites / B.L. Smith [et al.] // *Nature*. — 1999. — Vol. 399, N 24. — P. 761–763.
40. Taylor, D. Microdamage and mechanical behaviour: predicting failure and remodelling in compact bone / D. Taylor, T.C. Lee // *J. Anat.* — 2003. — Vol. 203. — P. 203–211.
41. Taylor, D. A model for fatigue crack propagation and remodelling in compact bone / D. Taylor, P.J. Prendergast // *Comp. Methods Biomech. Biomed. Engineer.* — 2004. — Vol. 7, N 1. — P. 9–16.
42. Thompson, J.B. Bone indentation recovery time correlates with bond reforming time / J.B. Thompson [et al.] // *Nature*. — 2001. — Vol. 414, N 13. — P. 773–775.
43. Warden, S.J. Aetiology of rib stress fractures in rowers / S.J. Warden, F.R. Gutschlag, H.B. Wajswelner, K.M. Crossley // *Sports Med.* — 2002. — Vol. 32, N 13. — P. 819–836.
44. Wasserman, N. Microcracks colocalize within highly mineralized regions of cortical bone tissue / N. Wasserman, J. Yerramshetty, O. Akkus // *Eur. J. Morphol.* — 2005. — Vol. 42, N 1/2. — P. 43–51.
45. Yeni, Y.N. A rate-dependent microcrack-bridging model that can explain the strain rate dependency of cortical bone apparent yield strength / Y.N. Yeni, D.P. Fyhrie // *J. Biomech.* — 2003. — Vol. 36, N 9. — P. 1343–1353.
46. Zioupos, P. Accumulation of in-vivo fatigue microdamage and its relation to biomechanical properties in ageing human cortical bone / P. Zioupos // *J. Microscopy*. — 2001. — Vol. 201, N 2. — P. 270–278.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Аврунин Александр Самуэлевич – д.м.н. старший научный сотрудник отделения диагностики заболеваний и повреждений ОДС ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»

e-mail: journal@rniito.org;

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор директор ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Паршин Лев Константинович – к.т.н. доцент кафедры сопротивления материалов СПбГПУ.

Мельников Борис Евгеньевич – д.т.н. профессор заведующий кафедрой сопротивления материалов СПбГПУ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ БЕЛКОВО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ И РЕКОМБИНАНТНОГО КОСТНОГО МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО БЕЛКА-2 В КАЧЕСТВЕ ПОКРЫТИЯ ТИТАНОВЫХ ИМПЛАНТАТОВ

М.З. Федорова¹, С.В. Надеждин¹, А.С. Семихин², М.А. Лазебная¹, Г.В. Храмов¹, Ю.Р. Колобов¹, А.В. Громов², М.С. Бартов², В.Г. Лунин², А.С. Карягина², Д.В. Гундеров³

¹ ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет»,
ректор – д.с.н. профессор Л.Я. Дятченко
г. Белгород

² ГУ НИИ «Эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи» РАМН,
директор – академик РАМН, профессор А.Л. Гинцбург
Москва

³ Уфимский государственный авиационно-технический университет,
ректор – д.т.н. профессор М.Б. Гузаиров
г. Уфа

Проведена оценка влияния композиционного материала на основе белково-минеральных компонентов, содержащего пролонгированную форму рекомбинантного костного морфогенетического белка-2 человека (rhBMP-2), и способа обработки поверхности титанового имплантата на репаративный остеогенез и адгезионную прочность контакта костной ткани с поверхностью имплантата. Нанесение на имплантаты композиционного препарата/покрытия способствовало значительному ускорению процессов регенерации костной ткани в месте введения имплантатов. Композиционное покрытие с пролонгированной формой rhBMP-2, способствовало увеличению адгезионных связей новообразованной костной ткани с поверхностью образцов по сравнению с покрытием, не содержащим рекомбинантного костного морфогенетического белка. Имплантаты с поверхностью, обработанной с помощью микродугового оксидирования, демонстрировали более высокие значения величины усилия отрыва имплантата от кости, чем модифицированные пескоструйной обработкой.

Ключевые слова: титановый имплантат, рекомбинантный костный морфогенетический белок-2 человека.

EXPERIMENTAL ESTIMATION OF COMPOSITE MATERIAL CONTAINING THE PROTEIN-MINERAL COMPONENTS AND RECOMBINANT BONE MORPHOGENETIC PROTEIN-2 AS A COVERING OF TITANIUM IMPLANTS

M.Z. Fedorova, S.V. Nadezhdin, A.S. Semikhin, M.A. Lazebnaya, G.V. Khramov, Y.R. Kolobov, A.V. Gromov, M.S. Bartov, V.G. Lunin, A.S. Karyagina, D.V. Gunderov

The influence of both, the composite material based on the protein-mineral components including the prolonged form of the recombinant human bone morphogenetic protein 2 (rhBMP-2) and the method of the titanium implant's surface treatment, on the reparative osteogenesis and adhesion strength of the bone tissue – implant's surface contact was evaluated. Covering of implants with the composite coating promotes significant acceleration of the bone tissue regeneration processes in the site of implants loading. The composition coating with prolonged form of the rhBMP-2 promoted increasing of the neogenic bone tissue's adhesion with the implants, as compared with the coating without recombinant human bone morphogenetic protein. The implants treated with microarc oxidation demonstrated higher values of the breakout force during the separation of the implants from the bone than the implants treated with sandblasting method.

Key words: titanium implant, recombinant bone morphogenetic human protein-2.

Введение

В настоящее время в зарубежных научных центрах проводятся широкомасштабные исследования, связанные с разработкой остеоиндуктивных материалов нового поколения на основе биологических или синтетических матриц и рекомбинантных костных морфогенетических белков человека (rhBMP). Костные морфогенетические белки (bone morphogenetic proteins, BMPs) явля-

ются важнейшими локальными факторами роста и регенерации костной ткани [8–10].

Согласно результатам расширенной клинической апробации, остеоиндуктивность композиционных материалов, содержащих рекомбинантные rhBMP, равняется остеоиндуктивности аутологичного костного материала или превосходит ее. Несмотря на положительные результаты исследования костных морфогенетических

белков, остается ряд нерешенных проблем: выбор эффективной технологии получения rhBMP, разработка пролонгированной формы препарата, выбор адекватного биодеградируемого носителя rhBMP.

Целью исследования явилась оценка влияния композиционного материала на основе белково-минеральных компонентов, содержащего пролонгированную форму рекомбинантного костного морфогенетического белка-2 человека (rhBMP-2), и способа обработки поверхности титанового имплантата на репаративный остеогенез и адгезионную прочность контакта костной ткани с поверхностью имплантата.

Материал и методы

В экспериментах на лабораторных животных (крысы линии Wistar, массой 350–400 г в количестве 60 штук) с помощью внутрикостной имплантации модельных имплантатов из наноструктурного титана с поверхностью, обработанной методом пескоструйной обработки (ПСО) или микродугового оксидирования (МДО), исследовали композиционный белково-минеральный материал, содержащий rhBMP-2.

Компоненты композиционного материала покрытия. Рекомбинантный костный морфогенетический белок-2 человека был получен методами генной инженерии и микробиологического синтеза в НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи. С целью исключения ускоренного вымывания белка из композиционного материала и пролонгирования остеорегенераторного действия при его имплантации rhBMP-2 инкапсулировали в желатиновые микросферы. Компонентом композиционного материала является также коллаген I типа животного происхождения (ООО «Имтек»), представляющий собой основной белковый компонент костной ткани. Составной частью композиционного материала является также наноразмерный кристаллический гидроксиапатит «БелОст», способ изготовления которого представляет собой оригинальный химический синтез из кальций-фосфатных ингредиентов высокой химической очистки, позволяющий получать кристаллы длиной не более 200 нм и шириной не более 30 нм [4]. Данные параметры кристаллов обеспечивают повышенную биоактивность препарата. В качестве контроля использовали композиционный материал, включающий нанокристаллический гидроксиапатит и коллаген, не содержащий rhBMP-2.

Характеристика основы имплантата. Композиционный материал наносился на модельные имплантаты в виде пластин 2,5×2,5×0,5 мм с отверстием 1 мм, которые были изготовлены методом электроэрозионной резки из прутков

титана марки «НС Grade-4». Используемый в работе титан имеет размер зерна около 200 нм и является перспективным материалом для медицинских имплантатов, так как обладает одновременно высокой прочностью (1250 МПа) и высокой биосовместимостью [2]. Поверхность пластин шлифовалась, после чего часть из них обрабатывали методом микродугового оксидирования (МДО) [5–7]. Полученная в результате обработки поверхность титана имела следующие характеристики: средний размер пор 0,5–5,0 мкм; сквозная (объемная) пористость – 10%; средняя толщина гидрофильного функционального слоя – 10 мкм. Поверхность другой части пластин была подвергнута одноэтапной пескоструйной обработке порошком электрокорунда № 32 с размером частиц песка ≈ 300 мкм. После ПСО поверхность имплантатов имела следующие параметры шероховатости: Ra = 1, Rz = 3, Rmax = 10 мкм.

Первой и второй группе животных имплантировали титановые пластины с поверхностью, обработанной ПСО, третьей и четвертой группе – с модифицированной методом МДО.

На все имплантаты наносили композиционное покрытие. Для придания поверхности титана адгезионных свойств пластины кратковременно (менее 1 минуты) погружали в нагретый до 60°C раствор 5% желатина (Sigma, США) и 5% высокомолекулярного декстрана (Sigma, США), после чего подсушивали в ламинарном укрытии при включенном воздушном потоке. Затем в условиях ламинарного укрытия на пластины наносили композиционное покрытие кратковременным погружением, в состав которого входили наноструктурный синтетический гидроксиапатит (БелОст) и ксеноколлаген I типа (ООО фирмы «Имтек») (группы 1 и 3). Пластины с нанесенным композиционным покрытием устанавливали на штативе и подсушивали в ламинарном укрытии при включенном воздушном потоке.

В группах 2 и 4 композиционное покрытие включало также пролонгированную форму белка rhBMP-2. Группы 5 и 6 – контрольные: использовались образцы титановых имплантатов, обработанные ПСО и МДО соответственно, не имеющие композиционного покрытия.

Титановые имплантаты инокулировали в трубчатую кость лабораторных животных с соблюдением всех правил асептики (рис. 1 а). Под эфирным наркозом открывали доступ к большеберцовой кости. Рассекали мышечный слой и надкостницу. На передней поверхности большеберцовой кости с помощью стерильного сверла бормашины (диаметром 1 мм) производили продольный пропил. В образовавшийся дефект

помещали имплантат, рану наглухо ушивали. В ходе экспериментальной работы все животные содержались в соответствии с «Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментов и других научных целей». После оперативного вмешательства крысам был обеспечен необходимый уход и постоянное наблюдение с оценкой общего состояния. Животных выводили из эксперимента на 30-е сутки. Костные фрагменты после забора фиксировали в 10% растворе формалина.

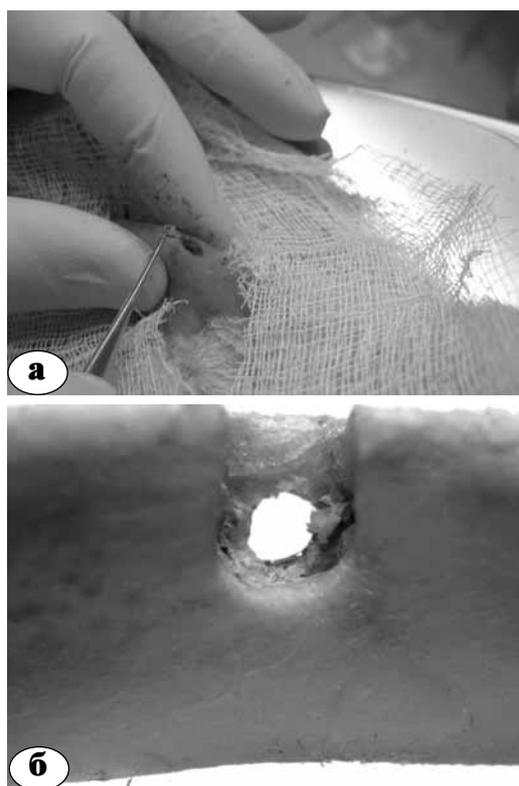


Рис. 1. Имплантация титановой пластины в большеберцовую кость крысы: а – имплантация; б – распил кости, подготовка к определению усилия отрыва имплантатов

Испытания на прочность сцепления. В зоне имплантации при помощи фрезы делали пропил по обе стороны от титановой пластины, освобождали отверстие от соединительных тканей и вдевали в него стальную проволоку карабина (рис. 1 б). Всю конструкцию помещали в зажимы машины для статических испытаний «Instron 5882» с целью оценки адгезионной прочности сцепления имплантата с костью. Измеряли усилие отрыва и рассчитывали адгезионную прочность:

$$P(\text{адг.}) = P_p / S,$$

где S – площадь сцепления, P_p – усилие отрыва.

Микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ. На растровом электронном микроскопе (РЭМ) «Quanta 200 3D» в режиме высокого вакуума с напылением слоя углерода на извлеченные из кости имплантаты изучали топографию поверхности. Для дифференцировки компонентов костной ткани от материала покрытия проводили рентгеноспектральный микроанализ веществ, находящихся на поверхности имплантатов, при помощи системы EDS Genesis 2000 XMS 60 для сканирующих электронных микроскопов.

Фрагменты костей, оставшиеся после извлечения имплантатов, декальцинировали в 25% растворе Трилона Б и заливали в парафин. Изготавливали срезы и окрашивали их гематоксилином и эозином. Полученные гистологические препараты изучали при помощи аппаратно-программного комплекса Видео-Тест-Размер (Санкт-Петербург) по схеме, предложенной А.С. Григоряном [3], с определением объемной доли рыхлой и грубоволокнистой соединительной ткани, хрящевой, ретикулофиброзной и пластинчатой костной тканей. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Исследование поверхности извлеченных на 30-е сутки из кости имплантатов контрольных групп 5 и 6, не имеющих композиционного покрытия, с помощью сканирующей электронной микроскопии показало, что на поверхности отмечается скопление структурных компонентов ретикулофиброзной костной ткани. Между коллагеновых волокон по всей пластинке располагаются остеогенные клетки (остеобласты) и макрофаги, что свидетельствует о начале формирования костной ткани (рис. 2, 3). Зрелой пластинчатой костной ткани на имплантатах выявлено не было. Относительная площадь рыхлой и грубоволокнистой соединительной ткани составила $35,0 \pm 0,2\%$, хрящевой ткани – $12 \pm 0,1\%$, ретикулофиброзной костной – $53,0 \pm 0,4\%$, пластинчатой костной нет. При подготовке образцов контрольной группы к проведению статических испытаний происходило выпадение титановых пластин из зоны имплантации, что свидетельствует о низкой силе сцепления имплантатов с костной тканью.

У животных в опытных группах 1–4, которым имплантировали модельные имплантаты с композиционным покрытием, не содержащим (группы 1 и 3) и содержащим (группы 2 и 4) rhBMP-2, на 30-е сутки в месте введения имплантатов формировалась зрелая костная ткань (рис. 4).

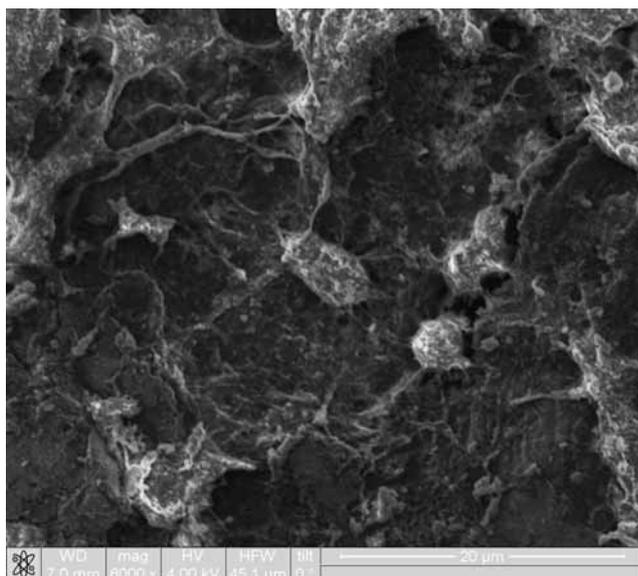


Рис. 2. Имплантат контрольной группы, извлеченный на 30-е сутки после имплантации. На поверхности – пучки коллагеновых волокон, остеогенные клетки и макрофаг. Ув. $\times 6000$

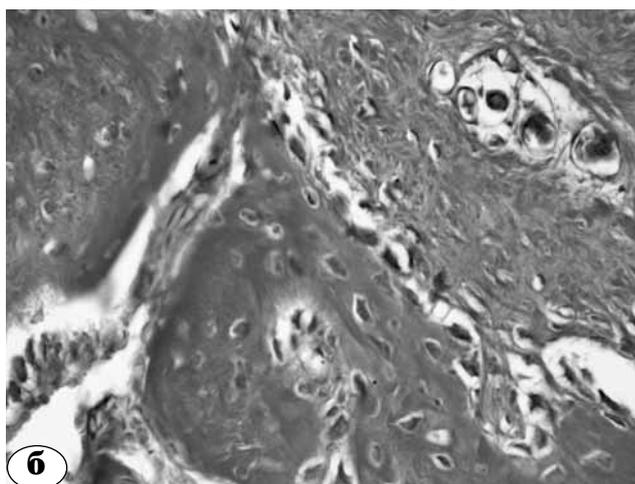
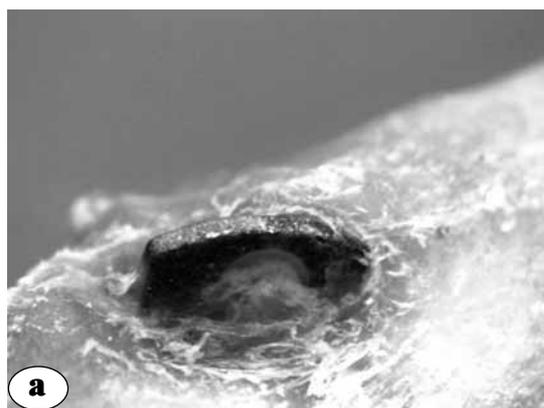


Рис. 3. Участок инокуляции имплантата контрольной группы: а – макрофотограмма, вид имплантата и области дефекта без композиционного покрытия; б – микрофотограмма зон рыхлой волокнистой соединительной ткани и ретикулофиброзной костной ткани. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 40$

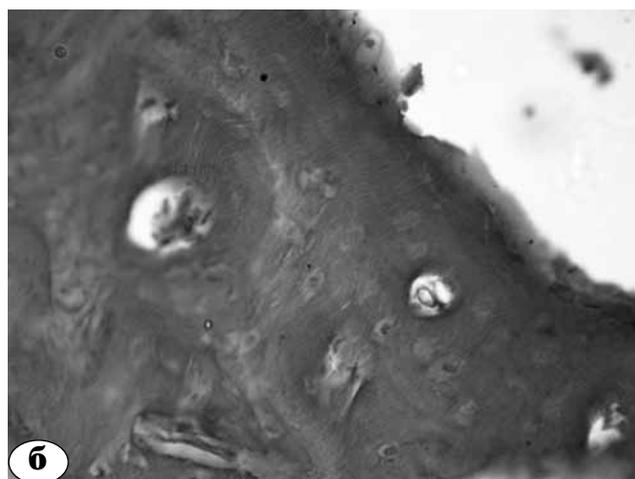
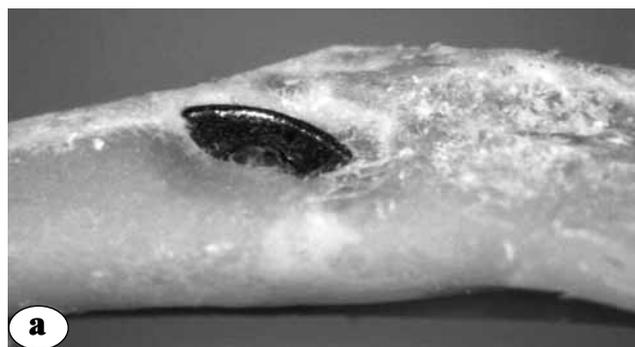


Рис. 4. Участок инокуляции имплантата с композиционным покрытием, содержащим rhBMP-2: а – макрофотограмма, вид имплантата и области дефекта; б – микрофотограмма новообразованной тонковолокнистой костной ткани в зоне дефекта. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 40$

В ходе проведенных испытаний по измерению усилия отрыва модельных имплантатов с поверхностью, обработанной ПСО (группы 1 и 2), установлено, что образцы имеют меньшую адгезионную прочность по сравнению с имплантатами, поверхность которых подготовлена при помощи метода МДО (группы 3 и 4). Детальное исследование имплантатов, обработанных методом МДО при помощи РЭМ, показало, что на поверхности присутствуют участки, выглядящие как гладкие сколы вокруг пор титанового имплантата, образовавшиеся в результате отрыва костной ткани от покрытия имплантата в ходе статических испытаний, что, вероятно, свидетельствует о плотном врастании новообразованной костной ткани в поры имплантата. На поверхности имплантатов, обработанных ПСО, аналогичные структуры отсутствовали. На поверхности пластин в группах 1–4 выявлены структуры с преобладанием пластинчатой костной ткани над ретикулофиброзной (грубоволокнистой) (рис. 5). Объемная доля ретикулофиброзной костной ткани данных образцов составила $32,0 \pm 0,2\%$, пластинчатой костной – $68,0 \pm 0,4\%$, рыхлой и грубоволокнистой соединительной ткани не обнаружено.

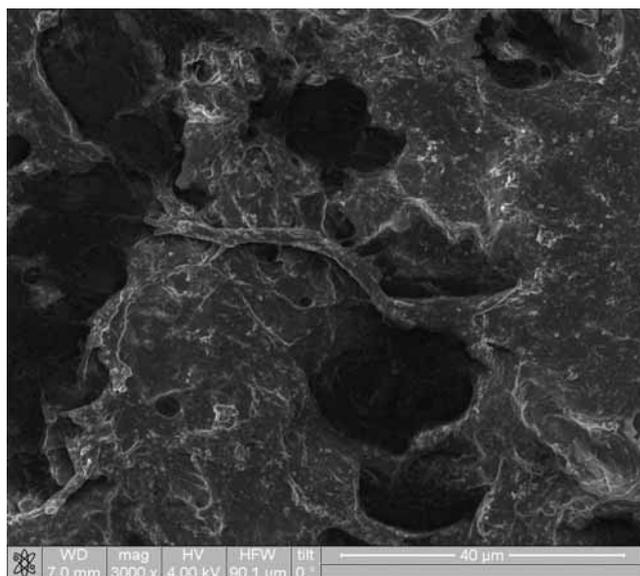


Рис. 5. Поверхность имплантата из группы 4 с пучком коллагеновых фибрилл. Ув. ×3000

Силовые статические испытания показали, что вне зависимости от метода обработки поверхности пластины на 30-е сутки имплантации нанесение композиционного покрытия способствует получению высоких значений усилия отрыва имплантата от костной ткани (табл. 1). Введение в состав композиционного покрытия пролонгированной формы белка ghBMP-2 способствует увеличению силы сцепления костной ткани с поверхностью имплантата на 12% при обработке поверхности ПСО и на 9,5% при использовании метода МДО.

Таблица 1
Показатели статических испытаний модельных имплантатов с композиционным покрытием

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Усилие отрыва, N	20,9±0,6 [#]	23,0±0,8 [*]	21,0±0,2 [#]	25,3±0,6 [*]
Площадь сцепления, мм ²	15,2±0,3	14,8±0,1	14,2±0,5	15,6±0,8
Адгезионная прочность, МПа	1,38	1,55	1,48	1,62

* – достоверность различий между группами 1 и 3 (без добавления BMP-2 в покрытие) и между группами 2 и 4 (содержащими в составе композиционного покрытия BMP-2); # – достоверность различий между группой 1 (подготовка поверхности ПСО) и группой 3 (подготовка поверхности методом МДО) ($p < 0,01$).

При помощи рентгеноспектрального микроанализа был определен макроэлементный состав ткани на поверхности извлеченных из зоны дефекта имплантатов: весовой процент (wt %) кальция в исследуемом веществе составил 16,57%, фосфора – 9,77%. Это соответствует данным о соотношении кальция и фосфора в костной ткани при нормальных физиологических условиях [1].

Нанесение на имплантаты композиционного препарата/покрытия способствовало значительному ускорению процессов регенерации костной ткани в месте введения имплантатов. На 30-е сутки в области введения имплантатов без покрытия регистрировались начальные признаки костеобразования: на поверхности имплантата отмечалось скопление ретикулофиброзной костной ткани, между коллагеновых волокон располагались остеогенные клетки (остеобласты) и макрофаги. При покрытии имплантатов композиционным препаратом, включающим нанокристаллический гидроксиапатит и ксеноколлаген 1 типа с добавлением или без добавления фактора роста костной ткани ghBMP-2, на 30-е сутки происходило формирование зрелой костной ткани в виде ретикулофиброзной (грубоволокнистой) и пластинчатой костной ткани. Разница в морфологической картине соответствовала прочности соединения имплантата с окружающей тканью: контрольные имплантаты, введенные без покрытия, не удерживались в кости животного при подготовке к статическим испытаниям, в то время как имплантаты с покрытием при статических испытаниях демонстрировали высокие значения усилия отрыва: 21–25 Н. Прочность врастания в кость модельных имплантатов с покрытием была столь высока, что при незастегнутом карабине происходило разгибание его толстой проволоки, но не отрыв имплантата.

Композиционное покрытие, содержащее костный морфогенетический белок ghBMP-2, на 30-суточной экспозиции не оказывало существенного влияния на морфогенез костной ткани по сравнению с покрытием, не содержащим ghBMP-2, но на 9,5–12,0% увеличивало адгезионные свойства новообразованной кости и остеоинтеграцию титанового имплантата, оцениваемую по величине усилия отрыва имплантата от кости.

Сила адгезии определялась не только содержанием в покрытии имплантатов ghBMP-2, но и способом обработки поверхности титана: метод микродугового оксидирования демонстрировал более высокие значения величины усилия отрыва имплантата от кости, чем пескоструйная обработка, поэтому данный метод является более предпочтительным способом при установке имплантатов на длительные сроки.

Выводы

1. Нанесение на имплантаты композиционного препарата/покрытия способствовало значительному ускорению процессов регенерации костной ткани в месте введения имплантатов.

2. Композиционное покрытие с пролонгированной формой rhBMP-2 способствовало увеличению адгезионных связей новообразованной костной ткани с поверхностью образцов по сравнению с имплантатами, не содержащими рекомбинантного костного морфогенетического белка.

3. Имплантаты с поверхностью, обработанной с помощью микродугового оксидирования, демонстрировали более высокие значения величины усилия отрыва имплантата от кости, чем модифицированные пескоструйной обработкой. Данный метод является перспективным способом обработки поверхности имплантатов при их установке на длительный срок.

Литература

- Боровский, Е.В. Биология полости рта / Е.В. Боровский, В.К. Леонтьев. — М.: Изд-во НГМА, 2001. — 304 с.
- Валиев, Р.З. Наноструктурный титан для биомедицинских применений: новые разработки и перспективы коммерциализации / Р.З. Валиев [и др.] // Российские нанотехнологии. — 2008. — Т. 3, № 9–10. — С. 80–89.
- Григорян, А.С. Проблемы интеграции имплантатов в костную ткань (теоретические аспекты) / А.С. Григорян. — М.: Техносфера, 2007. — 128 с.
- Пат. 2342938 РФ. Способ получения наноразмерного гидроксилатапатита / Иванов М.Б., Волковняк Н.Н., Колобов Ю.Р., Бузов А.А., Чуев В.П.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет». — № 2007130861/15; заявл. 14.08.2007; опубл. 10.01.09, Бюл. № 1.
- Karlov, A.V. Definition of silver concentration in calcium phosphate coatings on titanium implants ensuring balancing of bactericidity and cytotoxicity / A.V. Karlov, V.P. Shakhov, Yu.R. Kolobov // Key Engineering Materials. — 2001. — Vol. 194. — P. 207–210.
- Kolobov, Yu.R. Structure and properties of oxide coating applied on the orthopaedic titanium alloys by microarc oxidation / Yu.R. Kolobov, A.V. Karlov, L.S. Bushnev, E.E. Sagimbaev // Acta Orthopædica Scand. — 1998. — Vol. 69. — P. 48–50.
- Kolobov, Yu.R. Nanotechnologies for the formation of medical implants based on titanium alloys with bioactive coatings / Yu.R. Kolobov // Nanotechnologies in Russia. — 2009. — Vol. 4. — P. 758–775.
- Shimaoka, H. Recombinant growth/differentiation factor-5 (GDF-5) stimulates osteogenic differentiation of marrow mesenchymal stem cells in porous hydroxyapatite ceramic / H. Shimaoka [et al.] // J. Biomed. Mater. Res. — 2004. — Vol. 68. — P. 168–176.
- Tsuruga, E. Pore size of porous hydroxyapatite as the cell-substratum controls BMP-induced osteogenesis / E. Tsuruga [et al.] // J. Biochem. — 1997. — Vol. 121. — P. 317–324.
- Wang, Y.J. Collagen-hydroxyapatite microspheres as carriers for bone morphogenic protein-4 / Y.J. Wang [et al.] // Artif. Organs. — 2003. — Vol. 27. — P. 162–168.

Исследование выполнено с использованием оборудования Центра коллективного пользования научным оборудованием Белгородского государственного университета «Диагностика структуры и свойств наноматериалов». Работа выполнена при финансовой поддержке Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы» Федерального агентства по науке и инновациям Российской Федерации (госконтракт № 02.522.12.2007 от 30 апреля 2008 г.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Федорова Марина Зотовна – д.б.н. профессор, старший научный сотрудник НОиИЦ «Наноструктурные материалы и нанотехнологии»;

Надеждин Сергей Викторович – к.б.н. научный сотрудник НОиИЦ «Наноструктурные материалы и нанотехнологии»
E-mail: nadezhdin@bsu.edu.ru;

Семихин Александр Сергеевич – к.б.н. научный сотрудник лаборатории биологически активных наноструктур;

Лазебная Мария Алексеевна – научный сотрудник НОиИЦ «Наноструктурные материалы и нанотехнологии»;

Храмов Георгий Викторович – инженер НОиИЦ «Наноструктурные материалы и нанотехнологии»;

Колобов Юрий Романович – д.ф.-м.н. профессор, доктор НОиИЦ «Наноструктурные материалы и нанотехнологии»;

Громов Александр Викторович – младший научный сотрудник лаборатории биологически активных наноструктур;

Бартов Михаил Сергеевич – младший научный сотрудник лаборатории биологически активных наноструктур;

Лунин Владимир Глебович – к.б.н. руководитель лаборатории биологически активных наноструктур;

Курягина Анна Станиславовна – д.б.н. главный научный сотрудник лаборатории биологически активных наноструктур;

Гундеров Дмитрий Валерьевич – к.ф.-м.н. заместитель директора Института перспективных материалов.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДОПЛЕРОГРАФИЯ ПАЛЬЦЕВЫХ АРТЕРИЙ ПРИ УДЛИНЕНИИ КУЛЬТЕЙ ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ МИНИ-ФИКСАТОРАМИ

Т.И. Долганова, Д.А. Шабалин, Н.Г. Шихалева

ФГУ «РНИЦ «ВТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. А.В. Губин
г. Курган

У 67 больных с посттравматическими культями пальцев кисти проводилось исследование периферической гемодинамики в процессе постепенного удлинения культей мини-фиксатором Илизарова методами электротермометрии и ультразвуковой доплерографии.

При поперечном тракционном воздействии в процессе создания запаса кожи в межпальцевом пространстве достоверной динамики расчетных показателей УЗДГ пальцевых артерий не выявлено. При продольном тракционном воздействии на фаланги пальцев, когда достигаются величины удлинения тканей более 100%, регистрируется компенсаторная реакция сосудов на метаболический запрос и кислородные потребности удлиняемых тканей в виде увеличения в 1,5–2 раза линейной и объемной систолической скоростей кровотока пальцевой артерии и капиллярного кровотока кожи, которая сочетается с изменением упруго-эластических свойств артерий по типу вазоконстрикции.

У больных с последствиями холодовой травмы кисти (13 наблюдений) регистрируется выраженная вазоконстрикция пальцевых артерий на этапах лечения, что определяет тактику ведения данных пациентов.

Ключевые слова: УЗДГ, электротермометрия, культя пальцев кисти, удлинение.

DOPPLER SONOGRAPHY OF DIGITAL ARTERIES BY LENGTHENING OF FINGER PHALANGES WITH MINIFIXATORS

T.I. Dolganova, D.A. Shabalin, N.G. Shikhaleva

The study of peripheral hemodynamics in the arteries and veins of the posttraumatic hand stumps of 67 patients was performed before and during traction of the tissues with a mini-fixator using electrothermometry and Doppler sonography.

Digital arteries before treatment in the conditions of reduced finger stumps motor activity show that all Doppler sonography recordings are decreased relative to the values of the unaffected fingers in the intact limb.

During transverse traction intended for skin stock growing in the interdigital webspaces there was no significant dynamics of the recorded Doppler sonography values in the digital arteries. The compensatory vascular response to metabolic query and oxygen need is registered in the lengthened tissue by longitudinal traction effect on the finger phalanges when the tissue can be grown by more than 100% of the initial stock, that results in a 1.5–2 fold increase of the linear and volumetric systolic blood flow velocity in the digital arteries and skin capillaries that is associated with the changes in the artery viscoelasticity which is of a vasoconstriction type.

Key words: Doppler sonography, electrothermometry, finger stumps, lengthening.

Внедрение в клиническую практику методик чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза и разработка мини-аппарата открыли новые возможности использования местных тканей при реконструктивной хирургии поврежденной кисти [3, 4], в частности при удлинении посттравматических культей пальцев.

При этом объективная оценка биологического состояния мягких тканей кисти в процессе воздействия на них дистракционных усилий, как и морфофункциональных изменений в кровеносных тканях, имеет большое значение, т.к. позволяет регулировать темпы дистракции, избегать трофических осложнений. Остается неисследованной проблема реакции сосудистого

русла кисти пациентов с последствиями холодовой травмы в процессе дистракционного удлинения культей пальцев.

Цель работы – изучить влияние дистракционного воздействия на кровообращение мягких тканей в процессе удлинения посттравматических культей пальцев кисти, в том числе и у больных, перенесших холодовую травму кисти.

Материал и методы

В клинике Центра проведено лечение 218 больных с посттравматическими культями лучей кисти на различных уровнях, из них 37 пациентов с последствиями отморожения кистей IV степени. В зависимости от длины культей пальцев, наличия контрактур смежных суста-

вов и возникающей после удлинения базальной синдактилии применены следующие методики:

– удлинение культи пальцев (культи менее 30 мм – 51 человек; культи более 30 мм – 121);

– удлинение культи пальцев с последующей пластикой межпальцевых промежутков – 24 пациента;

– удлинение культи с устранением приводящей контрактуры I пальца – 22 больных.

У 55 пациентов проводилось исследование периферической гемодинамики культи пальцев методами электротермометрии и ультразвуковой доплерографии артерий и вен (УЗДГ) на ультразвуковом диагностическом приборе «Минимакс-доплер К» (Санкт-Петербург) при помощи высокочастотного датчика с рабочей частотой 20 МГц до и в процессе тракционного воздействия на ткани мини-фиксатором с частотой обследования каждые 7–10 дней и после снятия аппарата. Оценивались показатели стандартного автоматического заключения УЗДГ: VAs (см/сек), QAs (мл/сек) – максимальная линейная и объемная систолическая скорость по кривой средней скорости, VAm (см/сек) – средняя скорость по кривой средней скорости, VAkd, см/сек – конечная диастолическая скорость по кривой средней скорости; рассчитывался индекс Гослинга (PI), отражающий упруго-эластические свойства артерий, индекс Пурсело (RI), отражающий сопротивление кровотоку дистальнее места измерения.

Электротермометрия производилась с помощью электронного термометра (модель DT – 637, Япония) в интересующих точках культи и пальцев кистей до лечения, во время лечения (каждые 7–10 дней) и на контрольных осмотрах после снятия мини-фиксатора.

При анализе материала были дополнительно выделены две группы:

I группа – больные с посттравматическими культями фаланг пальцев (n=54);

II группа – больные с ампутированными культями фаланг пальцев после холодовой травмы (n=13).

Статистическая обработка результатов выполнена с использованием стандартных программ Microsoft Excel. В работе приводятся средняя арифметическая (M), ошибка средней (m) и число наблюдений (n), равное числу обследованных.

Результаты и обсуждение

При исследовании собственных пальцевых артерий культи пальцев и неповрежденных пальцев интактной конечности у всех пациентов регистрировался магистральный II тип кровотока: на доплерограммах четкий систолический пик, выражен второй антеградный пик, отсутствие ретроградного кровотока и показатель VAkd имеет положительное значение (табл. 1).

По данным ультразвуковой доплерографии пальцевых артерий, у пациентов I группы до лечения при резко уменьшенной двигательной активности культи фаланг пальцев снижены расчетные показатели доплерограммы относительно значений неповрежденных пальцев интактной конечности: линейная и объемная систолическая скорость на 57% ($p \leq 0,05$), средняя скорость (VAm) на 46% ($p \leq 0,05$), конечная диастолическая скорость (VAkd) на 38% ($p \leq 0,05$), упруго-эластические свойства артерий на 13% (рис. 1).

У пациентов II группы до лечения также все расчетные значения УЗДГ артерий фаланг пальцев были снижены. Изменен тип кривой, который соответствует выраженной вазоконстрикции пальцевых артерий: регистрировался ретроградный кровоток, у 6 пациентов показатель конеч-

Таблица 1

Показатели доплерограмм собственных пальцевых артерий культи проксимальных фаланг пальцев кисти, M±m

Показатели	Сроки наблюдения				
	интактная конечность (n=55)	до лечения (n=31)	создание запаса кожи (n=15)	в процессе distraction (n=24)	после снятия аппарата (n=25)
VAs	8,42±0,58	3,67±0,37	3,82±0,53	6,03±0,93*	5,95±0,71*
QAs	3,67±0,27	1,61±0,19	1,80±0,25	2,84±0,44*	2,81±0,33*
VAm	2,83±0,28	1,54±0,22	1,28±0,29	2,11±0,37*	2,00±0,35
VAkd	3,17±0,34	1,99±0,25	1,17±0,17	1,39±0,20*	3,52±0,78
PI	3,21±0,27	2,80±0,21	2,66±0,19	3,11±0,41	3,44±0,35
RI	0,72±0,023	0,74±0,050	0,79±0,06	0,79±0,045	0,74±0,05

Примечание: * – показано различие параметров относительно значений «до лечения» ($p \leq 0,05$).

ной диастолической скорости (V_{Akd}) менее 1,0, на доплерограмме определялось «звуковое окно».

В процессе создания запаса кожи в межпальцевых промежутках между удлиняемыми культями лучей кисти расчетные значения УЗДГ пальцевых артерий, прилежащих к исследуемому участку, не имели достоверных отличий от значений «до лечения», т.е. отсутствовали изменения упруго-эластических свойств пальцевых артерий (табл. 1).

При тракционном воздействии на ткани динамика линейной и объемной систолической скорости пальцевых артерий однонаправлена в обеих группах пациентов и зависит от величины удлинения. В начале процесса дистракции (до 25% удлинения кульги фаланги пальцев) не выявлено достоверной динамики показателей линейной и объемной скоростей кровотока по пальцевым артериям, но отмечается значительное повышение периферического сопротивления сосудов. У пациентов I группы – PI до 4,0 усл. ед., V_{Akd} менее 1,0; у пациентов II группы – PI до 4,0 усл. ед., регистрируется увеличение ретроградного кровотока и отрицательные значения V_{Akd} , уменьшение показателя V_{Am} , в среднем на 45%, т.е. степень выраженности вазоконстрикции у пациентов 2 группы выше.

К окончанию периода дистракции культей фаланг пальцев (100–150% удлинения) у паци-

ентов I группы отмечали значительное увеличение (относительно значений «до лечения») линейной и объемной систолической скоростей – на 77% ($p \leq 0,05$). Регистрировался тип кровотока с выраженной диастолической компонентой и отсутствием ретроградного кровотока. Как следствие показатель средней скорости V_{Am} был увеличен на 84% ($p \leq 0,05$). Снижение на 29% конечной диастолической скорости (V_{Akd}) и увеличение на 23% индекса PI носили недостоверный характер (рис. 2). Результаты динамики показателей УЗДГ при дистракционном воздействии на ткани согласуются с ранее полученными данными изменения микроциркуляции методом лазерной флоуметрии [1].

У пациентов II группы к концу периода дистракции прирост линейной и объемной скоростей кровотока был меньше (табл. 3). На доплерограммах сохраняется ретроградный кровоток, значения V_{Akd} менее 1,0 и достоверный прирост на 115% показателя PI (рис. 3).

Увеличение кровоснабжения тканей культей пальцев кисти при дистракционном удлинении коротких трубчатых костей – это проявление компенсаторной реакция тканей на их метаболический запрос и кислородные потребности. Аналогичная компенсаторная реакция тканей регистрируется и при дистракционном воздействии на длинные трубчатые кости нижних ко-

Таблица 2

Показатели электротермометрии кожи удлиняемых культей фаланг пальцев и контралатеральных лучей кисти, град. ($M \pm m$)

Сроки	До лечения n=31	Дистракция n=39	Фиксация n=39	После снятия аппарата n=25	Интактные фаланги n=55
Показатели	26,9±2,56	29,6±2,81	29,5±2,51	28,5±2,83	28,6±2,83

Таблица 3

Показатели периферической гемодинамики культей фаланг пальцев в процессе дистракции по данным УЗДГ ($M \pm m$)

Показатели	Посттравматические культя		Прирост, %	Последствия холодовой травмы		Прирост, %
	до лечения (n=47)	конец дистракции (n=38)		до лечения (n=8)	конец дистракции (n=8)	
V_{As}	4,78±0,47	8,49±1,08*	+77	1,88±0,16	2,74±0,31*	+45
Q_{As}	2,25±0,22	4,0±0,51*	+77	0,87±0,16	1,29±0,14*	+48
V_{Am}	1,63±0,27	3,0±0,56*	+84	1,39±0,39	0,90±0,24	-36
V_{Akd}	2,49±0,59	1,77±0,53	-29	1,19±0,27	0,89±0,26	-26
PI	2,65±0,12	3,28±0,58	+23	1,09±0,26	3,44±0,35*	+215
RI	0,79±0,050	0,86±0,06	+8	0,65±0,094	0,74±0,05	+14

Примечание: * – показано различие параметров относительно значений «до лечения» ($p \leq 0,05$)

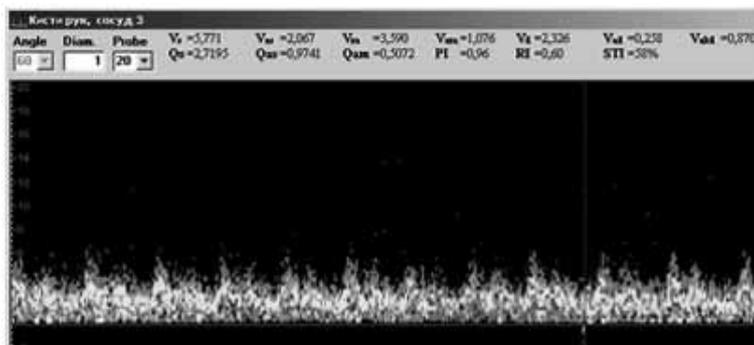


Рис. 1. Доплерограмма собственной пальцевой артерии культи проксимальной фаланги II пальца правой кисти больного Т., 29 лет. Ds: посттравматические ампутационные культи II–V пальцев правой кисти на уровне проксимальных фаланг (до лечения)

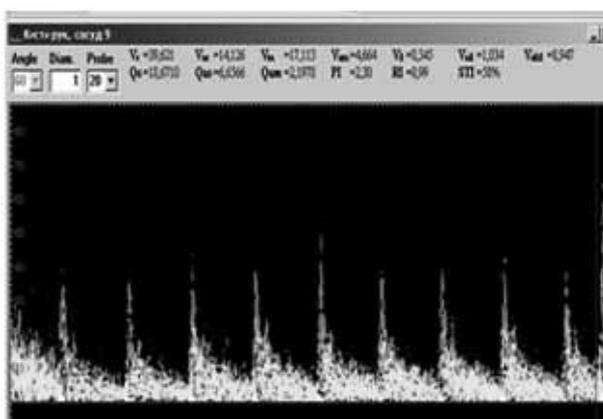


Рис. 2. Доплерограмма собственной пальцевой артерии удлиненной культи фаланги пальца больного П., 36 лет. Ds: посттравматические ампутационные культи II–III пальцев левой кисти. Дистракция 30 дней. Удлинение 100%

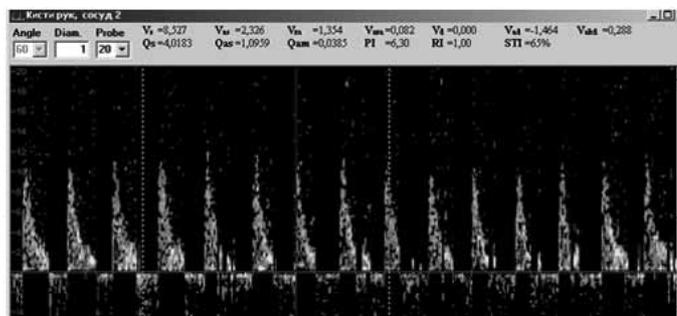


Рис. 3. Доплерограмма пальцевой артерии больного Р., 45 лет. Ds: последствия холодовой травмы, культи II–V пальцев левой кисти на уровне проксимальных фаланг. Дистракция 33 дня, удлинение 90%

нечностей [2]. По-видимому, после холодовой травмы обмен веществ в сохранившихся тканях остается сниженным и значительно не увеличивается в процессе дистракции.

Увеличенному артериальному притоку соответствует и увеличение венозного оттока, что подтверждается данными ультразвуковой доплерографии пальцевых вен и электротермометрии.

Регистрируется увеличение температуры кожи удлиняемых сегментов в процессе дистракции относительно исходных значений, а также положительная термоасимметрия кожи удлиняемой фаланги пальца относительно контралатеральной (табл. 2).

Необходимость клинически корректировать темп дистракции возникает через 7–10 дней, когда отмечается нарастание болевого синдрома и изменение окраски кожных покровов. Отсутствие через 7–10 дней дистракции прироста показателя линейной и объемной скоростей кровотока относительно значений «до лечения» или снижение показателя VAs на 50–75% от

значений собственной пальцевой артерии контралатеральной фаланги пальцев на интактной кисти при регистрации выраженных признаков вазоконстрикции (отрицательные значения VAd, увеличение индекса PI), является дополнительным критерием снижения темпа дистракции. Снижение показателей VAs (линейной скорости кровотока) пальцевых артерий ниже значений «до лечения» или снижение более чем на 75% показателя VAs собственной пальцевой артерии от значений контралатеральной фаланги пальцев на интактной кисти, отрицательная термоасимметрия являлись также дополнительным критерием временной остановки дистракции на 4–5 дней.

Сосудистый эндотелий является ключевым местом вазомоторного контроля. Оксид азота (NO), потенциально выделяемый из нервов, эндотелиальных клеток, скелетных мышц и, возможно, из эритроцитов участвует в сосудистой регуляции путем изменения кровотока в точном соответствии обмену веществ [6].

При контрольном обследовании пациентов через 6 месяцев после снятия мини-фиксаторов расчетные показатели VAm, VAKd и PI, RI не имели достоверных отличий от значений ин-

тактной конечности, т.е. упруго-эластические свойства пальцевых артерий были не изменены. Линейная и объемная систолическая скорости кровотока относительно значений «до лечения» были повышены в среднем на 62% и 74% ($p \leq 0,05$) соответственно, но оставались сниженными относительно артерий неповрежденных пальцев в среднем на 30% и 76% соответственно ($p \leq 0,05$). Это отражало более низкий уровень их метаболического запроса и кислородных потребностей в связи с уменьшенной двигательной активности удлиненных фаланг пальцев.

Учитывая данные УЗДГ, тактика ведения пациентов, перенесших холодовую травму, имеет свои особенности (табл. 4).

Для предупреждения возникновения некроза тканей на торце культи проводили сосудистую терапию. Доплерография пальцевых артерий служит дополнительным критерием эффективности проводимого консервативного лечения, направленного на уменьшение вазоконстрикции сосудов. У всех пациентов I группы регистрировалось увеличение линейной скорости

кровотока пальцевых артерий на фоне медикаментозного воздействия. У 3 пациентов II группы, по данным УЗДГ, динамика отсутствовала и у 4 больных наблюдалась отрицательная динамика расчетных значений УЗДГ. По данным литературы, аналогичные ответы микрососудов скелетной мускулатуры на медикаментозные пробы, направленные на развитие вазодилатационного ответа, отмечают при возрастных изменениях сосудистого эндотелия [5].

Клинические примеры.

Пациент К., 62 лет, диагноз: последствия холодовой травмы. Ампутационные культы на уровне пястных костей кистей. Выполнено оперативное вмешательство: остеотомия I пястной кости, остеосинтез аппаратом Илизарова. Дистракция на удлинение 48 суток, фиксация 89 дней. Достигнутое удлинение I пястной кости 2,5 см (рис. 4).

Пациент Н., 24 лет, диагноз: ампутационная культя I пястной кости правой кисти. Операция: остеотомия I пястной кости правой кисти, остеосинтез аппаратом Илизарова. Дистракция на удлинение 51 сутки, фиксация 87 суток. Достигнутое удлинение 2,1 см (рис. 5).



Рис. 4. Больной К., 62 года. Ds: последствия холодовой травмы; ампутационные культы I–V пястных костей кистей: а – рентгенограмма и внешний вид левой кисти до лечения; б – рентгенограмма кисти с аппаратом; в – внешний вид и рентгенограмма кисти после лечения

Сравнительная характеристика клинических усредненных показателей этапа удлинения фаланг пальцев ($M \pm m$)

Показатели	Группа	
	I (n=54)	II (n=13)
Удлинение, см	2,09±0,67	1,45±0,56
Дистракция, дни	36,8±7,51	45,4±8,39
Фиксация, дни	78,1±18,9	111,2±28,3
Темп дистракции, мм/сут	0,64±0,2	0,49±0,1

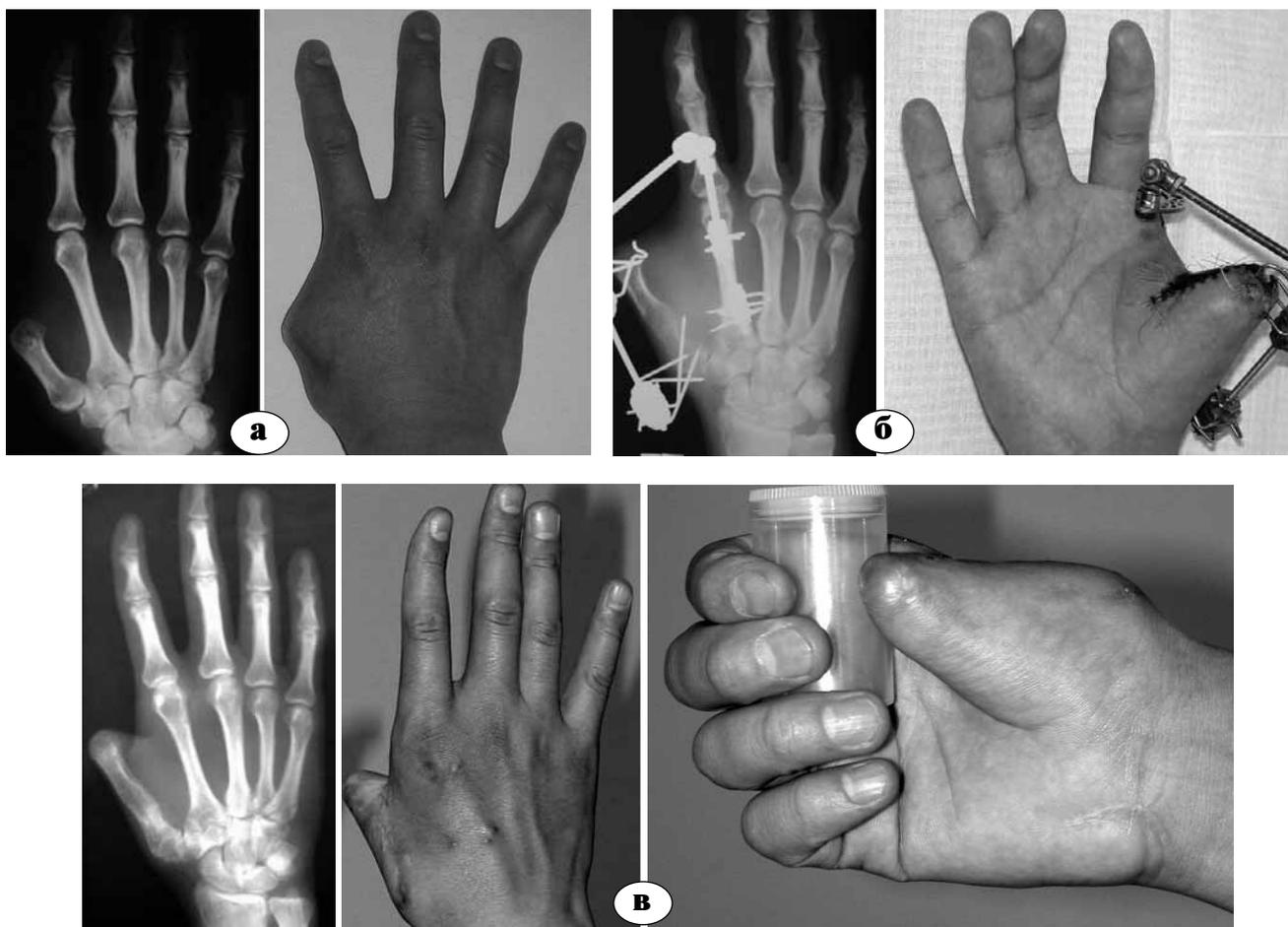


Рис. 5. Больной Н., 24 лет. Ds: ампутированная культя I пястной кости правой кисти: а – рентгенограмма и внешний вид правой кисти до лечения; б – рентгенограмма и внешний вид кисти с аппаратом; в – рентгенограмма и внешний вид после лечения

Выводы

По данным УЗДГ, в процессе дистракционного удлинения культей лучей кисти регистрируется компенсаторная реакция сосудов на метаболический запрос и кислородные потребности удлиняемых тканей в виде увеличения в 1,5 раза линейной и объемной систолической скоростей кровотока.

У больных с последствиями холодовой травмы кисти все расчетные значения УЗДГ артерий фаланг пальцев до лечения снижены, что

свидетельствует о выраженной вазоконстрикции пальцевых артерий.

Динамика термоасимметрии и данные УЗДГ являются одними из дополнительных критериев тактики ведения больных. Отсутствие через 5–7 дней дистракции прироста относительно значений «до лечения» показателей линейной и объемной скоростей кровотока и регистрация выраженных признаков вазоконстрикции является критерием снижения темпа дистракции. Снижение показателей ЛСК пальцевых артерий

ниже значений «до лечения» и отрицательная термоасимметрия – дополнительные критерии временной остановки дистракции на 2–3 дня.

Литература

1. Долганова, Т.И. Периферическое кровообращение кисти в условиях естественного роста и пролонгированного дозированного тракционного воздействия / Т.И. Долганова, Л.А. Гребенюк // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 1. – С. 102–108.
2. Долганова, Т.И. Физиологический анализ компенсаторно-приспособительных процессов в организме при лечении по Илизарову пациентов с дефектами длинных костей : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Долганова Т.И. – Курган, 2006. – 47 с.
3. Способы формирования первого пальца и луча кисти методом управляемого чрескостного остеосинтеза, разработанного в РНЦ «ВТО» / В.И. Шевцов, Д.А. Шабалин, Л.А. Попова, М.Ю. Данилкин. // Гений ортопедии. – 2009. – № 2. – С. 17–21.
4. Шевцов, В.И. Реабилитация больных с культями кисти методом чрескостного остеосинтеза / В.И. Шевцов, Г.Р. Исмаилов, М.Ю. Данилкин // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2000. – № 1-2. – С.111.
5. Bearden, S.E. Effect of aging on the structure and function of skeletal muscle microvascular networks / S.E. Bearden // Microcirculation. – 2006. – Vol. 13, N 4. – P. 279–288.
6. Joyner, M.J. Exercise hyperaemia: Is anything obligatory but the hyperaemia? / M.J. Joyner, B.W. Wilkins // J. Physiol. – 2007. – Vol.583, N 3. – P. 855–860.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Долганова Тамара Игоревна – д.м.н. ведущий научный сотрудник отдела физиологии ФГУ «РНЦ «ВТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития России
E-mail: rjk532007@rambler.ru;

Шихалева Наталья Геннадьевна – к.м.н. заведующая отделением патологии кисти, старший научный сотрудник клинико-экспериментальной научной лаборатории реконструктивно-восстановительной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «РНЦ «ВТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития России;

Шабалин Денис Александрович – к.м.н. научный сотрудник клинико-экспериментальной научной лаборатории реконструктивно-восстановительной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «РНЦ «ВТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития России.

ИЗМЕНЕНИЯ ДУГООТРОСТЧАТЫХ СУСТАВОВ ПРИ ТРАВМЕ И ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

В.В. Щедренок, К.И. Себелев, Н.В. Аникеев, О.Н. Тюлькин, Т.А. Каурова, О.В. Могучая

ФГУ «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» Минздравсоцразвития России, директор – д.м.н. И.В. Яковенко Санкт-Петербург

Произведены спондилометрические измерения пояснично-крестцового отдела позвоночника в норме (20 наблюдений) и у больных с позвоночно-спинномозговой травмой и дегенеративно-дистрофическими заболеваниями (43 наблюдения). Изучена ширина суставной щели дугоотростчатых суставов с обеих сторон, отношение ее к продольной оси тела в градусах и между собой на одном уровне. Ширина суставной щели дугоотростчатых суставов на пояснично-крестцовом уровне составляет 3,5–4,0 мм, площадь межпозвонковых отверстий колеблется в пределах 96–132 мм². Среди изменений параметров позвоночно-двигательного сегмента можно выделить умеренную, выраженную и значительную степени, что имеет значение при определении объема предполагаемой операции.

Ключевые слова: травма позвоночника, дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника, дугоотростчатые суставы, спондилометрия.

CHANGES FACETS JOINTS IN TRAUMA AND DEGENERATIVE DISEASES OF THE LUMBAR SPINE

V.V. Shchedrenok, K.I. Sebelev, N.V. Anikeev, O.N. Tyulkin, T.A. Kaurova, O.V. Moguchaya

Produced spondilometric measurements of the lumbosacral spine is normal (20 cases) and in patients with spinal cord injury and degenerative-dystrophic diseases of the spine (43 cases). The width of the facet joint space joints on both sides, its relation to the longitudinal axis of the body in degrees and another on the same level were studied. The width of the facet joint space at the lumbosacral level of 3.5–4.0 mm, the area of the intervertebral foramen varies from 96–132 mm². Among the changes in the parameters of the vertebral-motor segment can distinguish moderate, marked and significant extent that is important in determining the amount of the alleged operation.

Key words: spinal injury, degenerative-dystrophic diseases of the spine, facet joints, spondilometric measurement.

Прогрессирующая распространенность, существенные экономические потери в связи с временной и стойкой утратой трудоспособности, а также затраты по обязательному медицинскому страхованию и высокотехнологичной медицинской помощи делают проблему травм и дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника социально значимой во всем мире и в нашей стране в частности. Любые патологические изменения, возникающие при нестабильности в позвоночно-двигательном сегменте (ПДС), сопровождаются перераспределением нагрузки на опорные столбы позвоночника с возрастанием ее на дугоотростчатые (в зарубежной литературе – фасеточные) суставы [1–4, 6, 8, 10, 11, 12–16]. Клиническая картина при вовлечении в патологический процесс дугоотростчатых суставов (ДС) характеризуется развитием рефлекторных и компрессионных болевых синдромов. Характер и степень изме-

нений ДС удается установить с помощью современных нейровизуализационных методов – спиральной компьютерной томографии (СКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) [1–4, 6–16]. Значительно меньше работ посвящено спондилометрическому методу ДС [5, 7, 9, 10, 14].

Цель исследования – изучение параметров дугоотростчатых суставов в норме и их изменения при травмах и дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника.

Лучевое исследование выполнено с помощью цифровой рентгенодиагностической системы с двумя рентгеновскими трубками «Easy Diagnost Eleva», магнитно-резонансного томографа «Signa Exite 1,5T» и мультиспирального рентгеновского компьютерного томографа «Brilliance 6s». При лучевом обследовании проводили спондилометрию с измерением площади межпозвонковых отверстий (МПО), в

формировании которых участвуют дугоотростчатые суставы, ширины ДС, а также их углов по отношению к продольной оси тела (позвочника) и друг к другу. При исследовании параметров ПДС выявляли причины костной (по данным СКТ) и мягкотканной (по данным МРТ) компрессии.

Изучены данные спондилометрии 20 пациентов, у которых при обследовании пояснично-крестцового отдела позвоночника не было выявлено патологии. Эти результаты расценены нами как норма. Проведено обследование 43 больных в возрасте от 27 до 62 лет (средний возраст 44 ± 5 лет), из них с изолированной и сочетанной позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) – 14 пострадавших и с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника (ДДЗП) – 29 пациентов.

Результаты исследования ДС (ширина суставной щели, соотношение углов ее по отношению к продольной оси тела в градусах и между собой) и площади МПО в норме на пояснично-крестцовом уровне представлены в таблице 1. Ширина суставной щели ДС колеблется в пределах 3,5–4,0 мм, имея тенденцию к увеличению к нижепоясничным ПДС. Угол ДС по отношению к продольной оси тела несколько острее на всех уровнях справа, однако это различие статистически недостоверно ($p > 0,05$). Коэффициент соотношения углов ДС к

продольной оси тела с обеих сторон друг к другу в норме стабильно и не опускается ниже показателя 0,9.

При снижении площади МПО, ширины ДС и соотношения углов ДС на уровне патологии по сравнению с противоположной стороной на 15–30% степень стеноза и компрессии считали умеренной, при снижении этих параметров на 31–60% – выраженной и при снижении свыше 60% – значительной. У всех пациентов последней группы было предпринято хирургическое вмешательство. При наличии изменения ДС на одном уровне ПДС с обеих сторон проводили сравнение параметров с выше- или нижележащим ПДС. Распределение больных по степени выраженности уменьшения площади МПО, сужения суставной щели ДС изменения соотношения углов ДС представлено в таблице 2. Более чем у половины больных обнаружена значительная степень изменения параметров ПДС, и это чаще всего касалось площади межпозвонкового отверстия, что послужило основанием для расширения объема хирургического вмешательства в виде фасетэктомии. В 19 наблюдениях осуществлена резекция медиальных отделов суставных отростков (так называемая медиальная фасетэктомия), в 6 случаях выполнено радикальное удаление суставного отростка вместе с половиной пластины дуги позвонка (так называемая полная фасетэктомия).

Таблица 1

Результаты исследования параметров дугоотростчатых суставов на пояснично-крестцовом уровне позвоночника в норме (n = 20)

Показатель	Уровень исследования ПДС				
	L ₁ -L ₂	L ₂ -L ₃	L ₃ -L ₄	L ₄ -L ₅	L ₅ -S ₁
Площадь МПО, мм ²	96±9	104±10	109±11	127±12	132±13
Ширина ДС, мм	3,5±0,3	3,7±0,2	3,8±0,2	3,8±0,2	3,9±0,1
Угол ДС справа, град.	30±3,5	32±3,5	35±4,5	42±4,5	45±3,0
Угол ДС слева, град.	32±3,5	34±3,5	37±4,5	46±5,5	48±3,0
Соотношение углов ДС	0,93±2,5	0,91±3,2	0,94±2,8	0,91±3,0	0,93±2,5

Таблица 2

Распределение больных по степени уменьшения площади межпозвонкового отверстия, ширины суставной щели и соотношению углов дугоотростчатых суставов (n = 43)

Степень стеноза структур ПДС	Структура ПДС					
	Площадь МПО		Ширина ДС		Соотношение углов ДС	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Умеренная	6	14,0	7	16,3	8	18,6
Выраженная	12	27,9	13	30,2	14	32,6
Значительная	25	58,1	23	53,5	21	48,8

Известно, что лучевая диагностика позволяет выявить дистрофическое поражение суставов позвоночного столба (дугоотростчатых суставов) у 80% лиц старше 65 лет и у 50% – старше 50 лет [3, 6]. Патоморфологические изменения при спондилоартрозе развиваются в такой же последовательности, как при остеоартрозе периферических суставов. Дистрофические изменения суставных хрящей ДС или преждевременное их изнашивание может быть обусловлено врожденными или приобретенными деформациями позвоночного столба, аномалиями и дисплазиями позвоночника, травмой или микротравматизацией. Хроническая перегрузка суставного хряща ведет к его истончению, «изъеденности», растрескиванию, фрагментации, образованию внутрисуставных свободных хрящевых тел, которые могут периодически «заклинивать» сустав. Замыкающие кортикальные пластинки ДС, опирающиеся на неполноценный хрящ, компенсаторно уплотняются (субхондральный склероз), затем образуются краевые костные разрастания, увеличивающие площадь опоры суставных отростков на неполноценный хрящ. В некоторых случаях указанная перестройка суставных отростков переходит в патогенную реакцию, при которой краевые костно-хрящевые разрастания суставных отростков вызывают компрессию прилежащих нервно-сосудистых образований – корешка спинномозгового нерва и его сосудов. Нами предложен способ выбора тактики лечения при спондилоартрозе поясничного отдела позвоночника, основанный на результатах объективной оценки изменений ДС (заявка № 2010145581, приоритет от 09.11.2010 г.).

Для реализации этого способа проводят лучевую диагностику с помощью СКТ и МРТ. При исследовании ДС в аксиальной проекции измеряют соотношение их углов с обеих сторон к продольной оси тела в градусах и ширину суставных щелей, а в сагиттальной проекции – площадь МПО с обеих сторон. Полученные при спондилометрии результаты сравнивают с нормальными значениями, представленными в таблице 1, и устанавливают степень стеноза межпозвонкового отверстия и компрессии корешка спинномозгового нерва в нем, а также степень изменений суставной щели и соотношения углов дугоотростчатых суставов. Обнаружение значительной степени стеноза структур ПДС является показанием к фасетэктомии. Проведенный корреляционный анализ показал тесную прямую зависимость изменений этих параметров от выраженности болевого синдрома и степени радикулопатии ($r = 0,7$).

Выводы

1. Для оценки состояния дугоотростчатых суставов при различной патологии позвоночника целесообразно выполнять спондилометрическое измерение ширины суставной щели с обеих сторон, а также их углов по отношению к продольной оси тела и между собой.

2. Ширина суставной щели дугоотростчатых суставов пояснично-крестцового отдела позвоночника составляет 3,5–4,0 мм, площадь межпозвонковых отверстий колеблется в пределах 96–132 мм².

3. Среди изменений параметров позвоночно-двигательного сегмента можно выделить умеренную, выраженную и значительную степени, что имеет значение при определении объема предполагаемого хирургического вмешательства.

Литература

1. Гюев, П.М. Комплексное лечение заболеваний поясничного отдела позвоночника / П.М. Гюев. – СПб. : ИПТП, 2003. – 248 с.
2. Дракин, А.И. Хирургическое лечение дегенеративных заболеваний шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника : дис. ... д-ра мед. наук / Дракин А.И. – М., 2008. – 243 с.
3. Колотов, Е.Б. Рефлекторные и компрессионные синдромы спондилоартроза (диагностика и нейрохирургическое лечение) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Колотов Е.Б. – Новокузнецк, 2003. – 26 с.
4. Корниенко, В.Н. Диагностическая нейрорадиология : в 3 т. / В.Н. Корниенко, И.Н.Пронин. – М., 2006.
5. Левашко, Л.И. Способ диагностики стеноза поясничного межпозвонкового отверстия / Л.И. Левашко, И.И. Каган, Л.И. Темкин. – Заявка на изобретение № 93025260 от 06.10.1996 г.
6. Луцик, А.А. Спондилоартроз / А.А. Луцик, И.Р. Шмидт, Е.Б. Колотов. – Новосибирск : Издатель, 2003. – 290 с.
7. Мёллер, Т.Б. Норма при КТ- и МРТ-исследованиях / Т.Б. Мёллер, Э. Райф. – М. : Медпресс-информ, 2008. – 256 с.
8. Назаренко, Г.И. Вертеброгенная боль в пояснице / Г.И. Назаренко, И.Б. Героева, А.М. Черкашов, А.А. Рухманов. – М. : Медицина, 2008. – 456 с.
9. Пат. 2177348 РФ МПК⁷ А61N5/00. Способ диагностики стеноза поясничного межпозвонкового отверстия / Мусалатов Х.А. [и др.] ; заявитель и патентообладатель Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова. – № 2000107989/14 ; заявл. 30.04.00 ; опубл. 27.12.01.
10. Труфанов, Г.Е. МРТ- и КТ-анатомия головного мозга и позвоночника (атлас изображений) / Г.Е. Труфанов. – Издание 2-е. – СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2009. – 188 с.
11. Щедренок, В.В. Нестабильность позвоночника при травме и заболеваниях / В.В. Щедренок [и

- др.] — СПб. : РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2008. — 327 с.
12. Boos, N. Spinal disorders fundamentals of diagnosis and treatment / N. Boos, M. Aebi. — Springer Verlag, 2008 — 1199 p.
 13. Cavanaugh, J.M. Pain generation in lumbar and cervical facet joints / J.M. Cavanaugh, Y. Lu, C. Chen, S. Kallakuri // J. Bone Joint Surg. — 2006. — Vol. 88-A, Suppl. 2. — P. 63—67.
 14. Karacan, I. Facet angles in lumbar disc herniation: their relation to anthropometric features / I. Karacan [et al.] — Spine, 2004. — Vol. 29. — P. 1132—1136.
 15. Resnick, D.K. Surgical management of low back pain / D.K. Resnick, R.W. Haid jr., J.C. Wang. — New York : Thieme, 2008. — 210 p.
 16. Van Goethem, J.W. Spinal imaging. Diagnostic imaging of the spine and spinal cord / J.W. Van Goethem, L. Van den Hauwe, P.M. Parizel. — Berlin ; Heidelberg ; New York : Springer-Verlag, 2007. — 604 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Щедренюк Владимир Владимирович — д.м.н. профессор заслуженный врач РФ, главный научный сотрудник Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова

E-mail: ovm55@yandex.ru;

Себелев Константин Иванович — к.м.н. доцент, зав. отделением лучевой диагностики Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова

E-mail: ki_sebelev@list.ru;

Аникеев Николай Владимирович — к.м.н. врач-нейрохирург, докторант-соискатель Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова

E-mail: anikeev2008@mail.ru;

Тюлькин Олег Николаевич — к.м.н. доцент, старший научный сотрудник отделения травмы ЦНС Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова

E-mail: oleglengered@mail.ru;

Каурова Татьяна Анатольевна — научный сотрудник Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова

E-mail: kaurova.tanya@mail.ru;

Могучая Ольга Владимировна — д.м.н. профессор, зав. сектором качества медицинской помощи Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова

E-mail: ovm55@yandex.ru.

АРТРОСКОПИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗАДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

И.А. Кузнецов, Н.Н. Волоховский, А.В. Рыбин, М.В. Рябинин, Д.А. Шулёпов

*ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России,
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов
Санкт-Петербург*

Представлены основные принципы диагностики и оперативного лечения больных с повреждением задней крестообразной связки (ЗКС) коленного сустава. В период с 2006 по 2010 г. было пролечено 27 пациентов с повреждением ЗКС. Отдаленные результаты оценены у 10 больных, прооперированных в среднем через 6,1 лет после травмы, при этом средние сроки после оперативного вмешательства составили 3,3 года. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что артроскопическая реконструкция ЗКС при хронической задней нестабильности коленного сустава показана абсолютному большинству пациентов.

Ключевые слова: задняя крестообразная связка коленного сустава, травмы, артроскопическое лечение.

ARTHROSCOPIC RECONSTRUCTION OF THE KNEE POSTERIOR CRUCIATE LIGAMENT

I.A. Kuznetsov, N.N. Volokhovsky, A.V. Rybin, M.V. Ryabinin, D.A. Shulepov

In this article there were published diagnostic and surgery principles and the clinical results of arthroscopic single bundle posterior cruciate ligament (PCL) reconstruction in patients with chronic PCL instability not responding to conservative treatment. There were treated 27 patients with PCL instability since 2006 till 2010. 10 of 27 patients were available for follow-up with an average elapsed time of 6,1 years between onset of injury and surgery and an average duration of 1,8 years between reconstruction and evaluation. Although there still is some controversy on the indication for treatment of PCL injury, we conclude on the basis of our findings that arthroscopic reconstruction of symptomatic chronic PCL instability can be greatly beneficial.

Key words: knee posterior cruciate ligament, injury, arthroscopic treatment.

Введение

Повреждения связочного аппарата в структуре травматической патологии коленного сустава занимают по частоте второе место после патологии менисков (до 52%). В то же время изолированные и сочетанные повреждения задней крестообразной связки (ЗКС) по сравнению в передней крестообразной выявляются достаточно редко и составляют 3,3–6,5% от всех острых травм коленного сустава [3, 6]. При этом изолированное повреждение ЗКС встречается в 40–47% случаев [2, 14].

Возникающая нестабильность приводит к перенапряжению анатомических структур коленного сустава, нарушению биомеханики, конгруэнтности суставных поверхностей, возникновению импиджмент-синдрома, что, в свою очередь, ведет к развитию хронических дегенеративно-дистрофических процессов с вовлечением первоначально неизмененных элементов сустава с достаточно быстрым исходом в артроз, приводящему к ограничению физической

активности, снижению трудоспособности и в конечном итоге – инвалидности.

Проблема диагностики и лечения повреждений ЗКС остается актуальной как в медицинском, так и в социальном плане [11, 12]. Тактика преимущественно консервативного лечения изолированных повреждений ЗКС была общепринятой до последнего времени [4, 9, 17]. E.L. Trickey в 1980 г., назвав ЗКС «the central pivot point of the knee», рекомендовал раннее хирургическое лечение ее повреждений [17]. D.J. Dandy и R.J. Pusey, изучив 20 пациентов с разрывами ЗКС, получавших консервативное лечение в течение 7 лет, обнаружили у 14 из них болевой синдром во время ходьбы [4]. P.M. Keller с соавторами изучил 40 пациентов с изолированными повреждениями ЗКС, пролеченных консервативно в среднем через 6 лет с момента травмы: 90% продолжали испытывать боли, а 65% пациентов отметили, что их уровень активности был ограничен, несмотря на хорошую мышечную силу. Более того, 65%

пациентов имели рентгенологические признаки дегенеративных изменений, усиливающиеся с увеличением времени после травмы [9]. Эти исследования являются веским аргументом в пользу раннего оперативного лечения поврежденных ЗКС [17].

В настоящее время для оперативного лечения разрывов ЗКС общепризнанной является артроскопическая пластика с применением алло- и ауто трансплантатов. Существует достаточно большое количество публикаций, в которых авторы сравнивают результаты пластики ЗКС с применением различных методик. Большинство из них приходит к заключению об отсутствии достоверно значимых различий в результатах лечения [8, 10, 15, 18]. В настоящее время алло- и ауто пластика ЗКС с созданием костных туннелей (bone tunnels) лидирует по частоте применения – около 71%, в то время как техника «in-lay» является более молодой и на нее приходится 29% [1].

Коротко отметим технические особенности при реконструкции ЗКС методом «in-lay». Данный метод предполагает использование трансплантата с костным блоком (фрагментом) хотя бы на одном конце. В качестве материала чаще всего используется ауто тран-

сплантат, заготавливающийся из собственной связки надколенника (рис. 1). Применяется открытый доступ в подколенной области к месту прикрепления ЗКС на большеберцовой кости (рис. 2). В задней межмышцелковой ямке костный фрагмент трансплантата фиксируется винтом (рис. 3), туннель же в бедренной кости формируется аналогично методике пластики ЗКС с созданием костных туннелей, описанной подробно в соответствующем разделе статьи. Фиксация в бедренной кости осуществляется с использованием биоинтерферентного винта (рис. 4).

Анатомия ЗКС. ЗКС прикрепляется к латеральной поверхности медиального мыщелка бедренной кости, начинаясь с межмышцелковой области. Прикрепление имеет форму веера и по своим размерам превосходит бедренную область прикрепления передней крестообразной связки (ПКС) (рис. 5).

Прикрепление ЗКС к большеберцовой кости локализуется в области задней ямки межмышцелкового возвышения и распространяется на заднюю поверхность проксимального отдела большеберцовой кости. ЗКС имеет схожее с ПКС двухпучковое строение, т. е. состоит из переднелатерального и заднемедиального пучков.



Рис. 1. Заготовка трансплантата из средней порции собственной связки надколенника



Рис. 2. Хирургический доступ в подколенной области



Рис. 3. Фиксация ауто трансплантата спонгиозным винтом в область задней межмышцелковой ямки

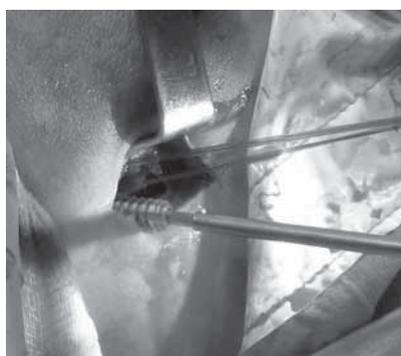


Рис. 4. Фиксация трансплантата в бедренном туннеле интерферентным винтом

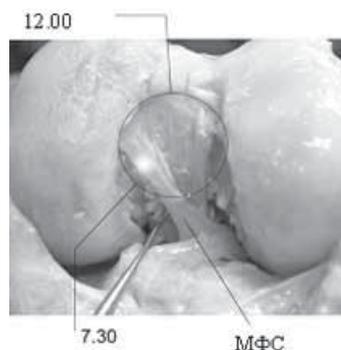


Рис. 5. Анатомический препарат ЗКС. Место прикрепления к бедренной кости располагается веерообразно с 7.30 до 12.30 часов. МФС – мениско-феморальная связка

ЗКС является основным стабилизатором, который противодействует заднему смещению голени, а также контролирует ротационные движения, переразгибание в суставе. В разогнутом положении значимо, наряду с ПКС, ограничивает приведение и отведение голени. ЗКС полностью покрыта синовиальной оболочкой, за исключением дорзальной ее части. В толще синовиальной оболочки проходят питающие ее сосуды и нервные волокна.

Иннервация ЗКС осуществляется ветвями большеберцового нерва, которые проходят через заднюю часть капсулы сустава. Они обеспечивают проприоцептивную и вазомоторную функции, а также чувствительность. Кровоснабжение ЗКС получает преимущественно из бассейна срединной артерии коленного сустава.

Диагностика повреждения ЗКС. В большинстве случаев клиническая диагностика повреждения не вызывает затруднений. Предшествующая травма чаще всего носит высокоэнергетический характер. Типичный механизм травмы – удар областью коленного сустава в положении сгибания о приборную панель автомобиля при дорожно-транспортном происшествии. Также травмы бывают получены при падении с мотоцикла и вследствие спортивных травм, особенно часто – при занятии различными видами единоборств и горнолыжным спортом.

Следует выделить основные клинические симптомы, характерные для повреждения ЗКС. При застарелой травме задней крестообразной связки жалобы пациента в основном сводятся к ощущению неустойчивости в травмированном суставе. Пациенты испытывают эпизодические боли, чаще при нагрузке, которые могут варьировать в значительных пределах. Визуально при осмотре пациента нередко можно выявить симптом «провисания голени» (рис. 6). При клиническом обследовании патогномичными являются симптом заднего выдвигающего ящика и тест Лахмана. При этом симптом заднего выдвигающего ящика может иметь 3 степени по величине смещения голени кзади (рис. 7).

При обследовании следует оценить наличие гиперэкстензии в коленном суставе (рекурвация голени), нередко при пассивном сгибании в коленном суставе можно отметить крепитацию в пателло-феморальном отделе.

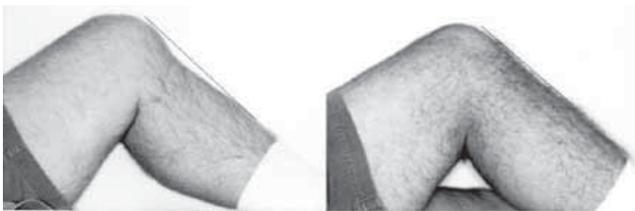


Рис. 6. Симптом «провисания голени»

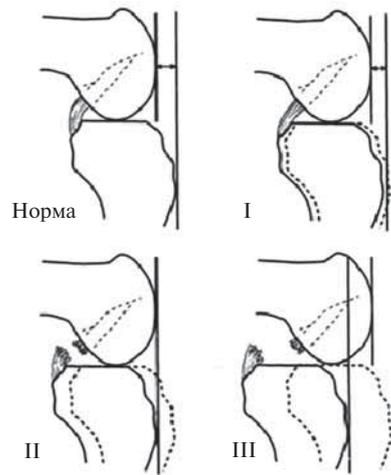


Рис. 7. Три степени выраженности задней нестабильности коленного сустава

Для верификации повреждения ЗКС наиболее информативным является МРТ. На сагиттальных срезах МРТ ЗКС хорошо визуализируется. При наличии ее повреждения можно отметить нарушение регулярности волокон связки (рис. 8). Обнаружение S-образной формы заднего края связки может свидетельствовать об отрыве последней от места прикрепления к большеберцовой кости. Также на снимках можно увидеть нарушение взаимоотношения бедренной и большеберцовой кости в виде смещения последней кзади.



Рис. 8. Вид ЗКС, поврежденной на протяжении

Оперативное лечение повреждений ЗКС. В отделении спортивной травматологии и реабилитации РНИИТО им. Р.Р. Вредена для оперативного восстановления порванной ЗКС применяется артроскопическая аллопластика сдвоенным сухожильным трансплантатом с формированием костных тоннелей и техника «in-lay». Эти методы позволяют восстановить переднелатераль-

ный, наиболее важный в функциональном плане пучок ЗКС и добиться хороших функциональных и клинических результатов [7].

У 27 прооперированных пациентов в качестве трансплантата использовалось аллосухожилие длинной малоберцовой (в 15 случаях) или задней большеберцовой мышц (в 9 случаях). В трех случаях использовалось двойное аллосухожилие сгибателя/разгибателя I пальца стопы. В двух ревизионных операциях применена техника «in-lay».

Оценка состояния ЗКС вышеописанными клиническими тестами проводилась также до начала вмешательства на операционном столе под спинномозговой анестезией или общим наркозом. Началу реконструктивного этапа операции предшествовала диагностическая артроскопия. Оценивалось общее состояние сустава, наличие патологии менисков, гиалинового хряща, ПКС и ЗКС. При наличии их повреждения использовались соответствующие оперативные приемы.

Чтобы облегчить визуализацию места прикрепления ЗКС к большеберцовой кости и для исключения повреждения подколенного сосудисто-нервного пучка формировался дополнительный заднемедиальный доступ, через который могли проводиться инструменты или оптика. После проведения ревизии межмышечного пространства при помощи выкусывателей, шейвера и вапуаризатора удалялась культия ЗКС (рис. 9).

Костные тоннели проводились с использованием набора направителей. Для формирования большеберцового тоннеля производился разрез кожи и мягких тканей медиальнее бугристости большеберцовой кости, сходный с таковым при пластике ПКС. Крючок большеберцового направителя проводился за задний край плато большеберцовой кости в проекции задней ямки так, чтобы последний находился у отметки «15» крючка (рис. 10).

Подвижная втулка направителя ориентирована таким образом, что при проведении спицы ее острый конец упирается в крючок направителя. Тем самым удается избежать потенциальных осложнений, связанных с повреждением подколенного сосудисто-нервного пучка. С этой же целью при рассверливании большеберцового тоннеля канюлированным сверлом после извлечения направителя острие спицы прикрывается специальным защитником.

Для проведения бедренного тоннеля требовался дополнительный доступ проксимальнее медиального надмыщелка бедренной кости. Для минимизации операционной травмы разрез осуществлялся дорзальнее *m. vastus medialis*. После установки бедренного направителя спица проводилась снаружи-внутри (ретроградно), т. е. из указанного доступа в коленный сустав (рис. 11).

Диаметр костных тоннелей обычно соответствовал диаметру подготовленного аллотрансплантата и составлял 8 мм. Предварительно подготовленный ассистентом аллотрансплантат проводился в сформированные тоннели также ретроградно (рис. 12).

Трансплантат фиксировался в бедренной кости интерферентным биодеградирующим винтом. После сгибания в коленном суставе в 90° и выведения голени из заднего подвывиха проводилась фиксация в аллотрансплантата в большеберцовом тоннеле (также с использованием биодеградирующего винта). После осуществления фиксации оценивалась стабильность коленного сустава при помощи клинических тестов. Артроскопически определялись биомеханика и тонус трансплантата (рис. 13).

Операция заканчивалась наложением ортопедического тьютора на срок от 4 до 6 недель. Пациентам рекомендовалось пользование костылями.

Клинический материал. За период с января 2005 г. по май 2010 г. в отделении спортивной травматологии и реабилитации 606 пациентам с повреждениями связочного аппарата коленного сустава проведены артроскопические реконструктивные оперативные вмешательства. При этом доля пациентов с повреждением ПКС значительно превышала долю пациентов с повреждениями ЗКС и составила 579 человек (95,54%). Из них аллопластика ПКС была выполнена у 48% пациентов, аутопластика – у 52%.

Количество пациентов с повреждением ЗКС составило 27 человек (4,46%). Абсолютное большинство больных – лица молодого возраста (более 70% – младше 40 лет), при этом все пациенты были моложе 50 лет, а средний возраст в группе составил 33,2 года (табл. 1). Среди пациентов преобладали лица мужского пола (62,97%).

Таблица 1

**Распределение пациентов
в исследуемой группе по возрасту**

Возраст, лет	Количество	%
<20	2	7,5
20–29	8	29,6
30–39	9	33,3
40–49	8	29,6

Причиной повреждения ЗКС в большинстве случаев являлись дорожно-транспортные происшествия (59,3%), на втором месте – спортивная травма (18,5%), значительно реже – бытовая (11,1%) и кататравма (3,7%). Данное распределение наглядно показывает, что одним из необходимых условий для разрыва ЗКС является высокоэнергетическая травма.



Рис. 9. Артроскопическая картина поврежденной ЗКС. Инструмент введен через дополнительный заднемедиальный доступ



Рис. 10. Установка большеберцового направителя в область задней межмыщелковой ямки

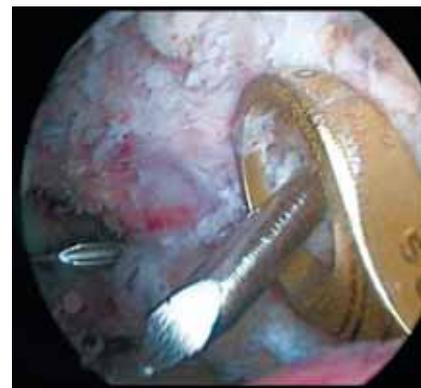


Рис. 11. Формирование бедренного тоннеля

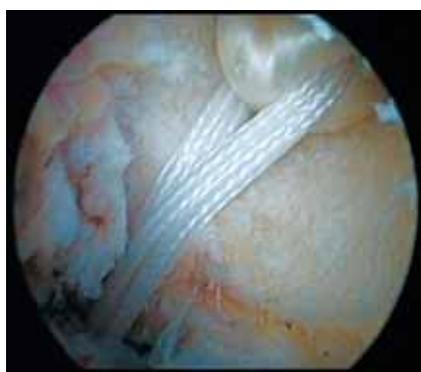


Рис. 12. Проведение трансплантата



Рис. 13. Проведенный и фиксированный аллотрансплантат

В свою очередь наличие в анамнезе такой травмы отражается на характере сопутствующих повреждений капсуло-связочного аппарата коленного сустава. В наших наблюдениях (табл. 2) изолированное повреждение ЗКС встречалось достаточно редко (18,5%). В большинстве же случаев разрыв этой структуры сочетался с частичными или полными разрывами одной (33,3%) или двух (14,6%) связок коленного сустава. Поскольку абсолютное большинство наших пациентов поступило с застарелой травмой, среди сопутствующих патологий нередко встречались и повреждения хряща: от хондромалиции (14,8%), до явлений деформирующего артроза (18,5%).

Отдельного внимания заслуживает случай, когда причиной задней нестабильности являлось не повреждение ЗКС, а неправильно сросшийся перелом заднего края большеберцовой кости и, как следствие, атипичное расположение структурно целой ЗКС.

Из 27 пациентов, которым была выполнена артроскопическая реконструкция ЗКС в 2006–2010 гг., отдаленные результаты были оценены у 10 пациентов. Для оценки функции коленного сустава использовался протокол IKDC. Выраженность болевого синдрома

оценивалась при помощи визуальной аналоговой шкалы (VAS). Статистический анализ был выполнен с использованием Т-критерия Вилкоксона и двустороннего теста на корреляцию. Минимальный уровень достоверности был установлен при $P < 0,05$.

Таблица 2

Частота сочетания разрыва ЗКС с другими травмами и заболеваниями коленного сустава

Сопутствующие повреждения	Кол-во	%
Изолированное повреждение ЗКС	5	18,5
ЗКС + мениск	1	3,7
ЗКС + хондромалиция (ХМ)	2	7,4
ЗКС + ХМ + мениск	2	7,4
ЗКС + деформирующий артроз (ДА)	2	7,4
ЗКС + ДА + ПКС	3	11,1
ЗКС + ПКС	5	18,5
ЗКС + одна из коллатеральных связок	1	3,7
ЗКС + ПКС и одна из коллатеральных связок	3	11,1
ЗКС + обе коллатеральные связки	1	3,7
Зкс + ПКС или одна из коллатеральных связок + мениск	2	7,4

Наше исследование показало, что отдаленный результат лечения не зависел от таких факторов, как возраст, пол и механизм травмы. Исследуемая группа составила 7 мужчин и 3 женщин со средним возрастом 35 лет (от 21 до 49 лет). Среднее время, прошедшее с момента травмы до оперативного вмешательства, составило 6,1 года (от 3 месяцев до 11 лет). Травма произошла во время занятий спортом в двух случаях, в четырех – вследствие ДТП и в четырех – в результате несчастных случаев. Пациенты были оценены в среднем через 1,8 лет после операции (диапазон 1–3 лет).

Перед реконструкцией все пациенты имели клиническую картину хронической задней нестабильности коленного сустава.

При оценке отдаленного результата только у одного пациента отмечен дефицит сгибания в коленном суставе (до 200) по сравнению со здоровым суставом. Симптом «заднего выдвигающего ящика» – смещение более 10 мм не отмечалось ни у одного пациента, 6–10 мм – у одного, менее 6 мм – у 9 пациентов. При этом не выявлено статистически достоверной корреляции между выраженностью этого симптома и субъективной оценкой и выраженностью болевого синдрома.

У четырех пациентов при обследовании были выявлены признаки передней нестабильности различной степени выраженности. У двоих из них артроскопически было выявлено снижение тонуса ПКС, у одного – частичное повреждение ПКС, другому ранее была выполнена аллопластика ПКС.

В момент оценки до оперативного вмешательства средний балл по опроснику IKDC составил 44,95 баллов, а при оценке отдаленного результата – 74,71 балл ($p < 0,05$). При оценке болевого синдрома до операции выраженные боли (более 5 по десятибалльной шкале VAS) беспокоили 60% пациентов, при этом в большинстве случаев пациенты затруднялись указать локализацию боли в каком-либо определенном отделе коленного сустава. Средний балл по VAS до операции составил 6,2 балла. В отдаленном периоде болевой синдром с балльной оценкой более 5,0 беспокоил трех пациентов. При этом в двух из трех случаев у пациентов имелись признаки передней нестабильности и боли отмечались также в переднем отделе коленного сустава. Средний балл по VAS в отдаленном периоде составил 3,0 балла. В одном случае из-за развившейся в отдаленном периоде задней нестабильности была выполнена ревизионная аллопластика ЗКС с хорошим отдаленным результатом.

Заключительный результат оценки по протоколу IKDC: были отнесены к группе А (хороший

результат) 5 (50 %) пациентов, к группе В (близкий к хорошему результат) – 3 (30 %), к группе С (удовлетворительный результат) – 1 (10 %) и к группе D (неудовлетворительный результат) также 1 (10%) пациент. Большинство больных отметило, что повседневная активность не ограничивалась из-за болей или отека оперированного сустава. При этом у пациентов, отмечавших возникновение болевого синдрома, последний был четко связан с повышенной физической нагрузкой. В целом, большинство пациентов было полностью удовлетворено результатом лечения.

Выводы

В последнее время появился ряд публикаций, в которых авторы демонстрируют положительные отдаленные результаты оперативного лечения повреждений ЗКС. Учитывая публикации других авторов и руководствуясь собственными наблюдениями, несмотря на то, что все еще наблюдается некоторое противоречие во взглядах на оперативное лечение ЗКС, мы считаем оправданным применение реконструктивного оперативного вмешательства. Учитывая положительные отдаленные результаты оперативного лечения, уменьшение, а часто и исчезновение болевого синдрома, а также удовлетворенность большинства пациентов функцией оперированной конечности, мы приходим к выводу, что артроскопическая реконструкция ЗКС при хронической задней нестабильности коленного сустава показана абсолютному большинству пациентов.

Литература

1. Campbell, R.B. Arthroscopic tibial inlay for posterior cruciate ligament reconstruction / R.B. Campbell, S.S. Jordan, J.K. Sekiya // *Arthroscopy*. – 2007 – Vol. 23. – P. 1356.e1-1356.e4
2. Clancy, W.G. Jr. Combined posterior cruciate ligament injuries / W.G. Clancy Jr., T.B. Sutherland // *Clin. Sports Med.* – 1994. – Vol. 13, N 3. – P. 629–647.
3. Clendenin, M.B. Interstitial tears of the posterior cruciate ligament of the knee / M.B. Clendenin, J.C. DeLee, J.D. Heckman // *Orthopedics*. – 1980. – Vol. 3. – P. 764–772.
4. Dandy, D.J. The long term results of unrepaired tears of the posterior cruciate ligament / D.J. Dandy, R.J. Pusey // *J. Bone Joint Surg.* – 1982. – Vol. 64-B. – P. 92–94.
5. Fanelli, G.C. Posterior cruciate ligament injuries in trauma patients / G.C. Fanelli // *Arthroscopy*. – 1993. – Vol. 9. – P. 291–294.
6. Fanelli, G.C. The posterior cruciate ligament arthroscopic evaluation and treatment / G.C. Fanelli, B.F. Giannotti, C.J. Edson // *Arthroscopy*. – 1994. – Vol. 10, N 6. – P. 673–688.
7. Fanelli, G.C. Posterior cruciate ligament injuries. A practical guide to management / G.C. Fanelli. – New York : Springer, 2001. – 319 p.

8. Houe, T. Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction: one- vs. two-tunnel technique / T. Houe, U. Jorgensen // *Scand J. Med Sci Sports*. – 2004. – Vol. 14. – P. 107–111.
9. Keller, P.M. Nonoperatively treated isolated posterior cruciate ligament injuries / P.M. Keller, K.D. Shelbourne, J.R. McCarroll, A.C. Rettig // *Am. J. Sports Med.* – 1993. – Vol. 12. – P. 132–136.
10. MacGillivray, J.D. Comparison of tibial inlay versus transtibial techniques for isolated posterior cruciate ligament reconstruction: minimum 2-year follow-up / J.D. MacGillivray [et al.] // *Arthroscopy*. – 2006. – Vol. 22. – P. 320–328.
11. Mc Keon, B.P. *Knee arthroscopy* / B.P. Mc Keon, J.V. Bono, J.C. Richmond. – N.Y.: Springer, 2009. – 202 p.
12. McAllister, D.R. Diagnosis and treatment of posterior cruciate ligament injuries / D.R. McAllister, F.A. Petrigliano // *Current Sports Medicine Reports*. – 2007. – Vol. 6. – P. 293–299.
13. Parolie, J.M. Long term results of nonoperative treatment of isolated posterior cruciate ligament injuries in the athlete / J.M. Parolie, J.A. Bergfeld // *Am. J. Sports Med.* – 1986. – Vol. 14. – P. 35–38.
14. Schulz, M.S. Epidemiology of posterior cruciate ligament injuries / M.S. Schulz // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2003. – Vol. 123. – P. 186–191.
15. Seon, J.K. Reconstruction of isolated posterior cruciate ligament injuries: a clinical comparison of the transtibial and tibial inlay techniques / J.K. Seon, E.K. Song // *Arthroscopy*. – 2006. – Vol. 22. – P. 27–32.
16. Torg, J.S. Natural history of the posterior cruciate deficient knee / J.S. Torg, J.M. Barton // *Clin. Orthop.* – 1989. – N 24. – P. 208–216.
17. Trickey, E.L. Injuries to the posterior cruciate ligament / E.L. Trickey // *Clin. Orthop.* – 1980. – N 147. – P. 76–81.
18. Wang, C.J. Arthroscopic single- versus double-bundle posterior cruciate ligament reconstructions using hamstring autograft / C.J. Wang, L.H. Weng, C.C. Hsu, Y.S. Chan // *Injury*. – 2004. – Vol. 35. – P. 1293–1299.
19. Willems, W.J. Mid-term results of arthroscopic reconstruction in chronic posterior cruciate ligament instability / W.J. Willems, J.M.G.T. Jenner, C.P. van der Hart // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* – 2006. – Vol. 14. – P. 848–853.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кузнецов Игорь Александрович – д.м.н. профессор заведующий научным отделением спортивной травматологии и реабилитации РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Волоховский Николай Николаевич – к.м.н. заведующий отделением № 21 РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Рыбин Александр Владимирович – к.м.н. младший научный сотрудник отделения спортивной травматологии и реабилитации РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Рябинин Михаил Владимирович – к.м.н. врач травматолог-ортопед отделения № 21 РНИИТО им. Р.Р. Вредена;

Шулепов Дмитрий Александрович – клинический ординатор РНИИТО им. Р.Р. Вредена

E-mail: shulepov@front.ru.

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ СТАРШЕЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ С ВРОЖДЕННОЙ КОСОЛАПОСТЬЮ

И.Ю. Клычкова

ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили
Санкт-Петербург

Проанализированы результаты лечения 100 пациентов в возрасте от 13 до 18 лет, находившихся в клинике института для реконструкции деформаций стоп. Комплексное лечение подростков с врожденной косолапостью и вторичными деформациями стопы заключалось в реконструкции связочно-сухожильных и костных структур стопы с использованием, если есть показания, аппаратов внешней фиксации в сочетании с интенсивной физиотерапией, направленной на улучшение микроциркуляции и костеобразования, а также нормализацию минерального обмена.

Ключевые слова: врожденная косолапость, комплексное лечение.

COMPLEX TREATMENT OF CHILDREN OF OLDER AGE GROUP WITH CONGENITAL CLUBFOOT

I.Yu. Klychkova

The results of treatment of 100 patients in age from 13 to 18 years who were in the institution for reconstruction of foot deformities were analyzed. The complex treatment of children with recurrent clubfoot and secondary foot deformities in adolescence consists in reconstruction of tendon-ligamentous and bony structures of the foot with the use, if it is indicated, of external fixation devices with simultaneous intensive physiotherapy aimed at improving of microcirculation and bone formation as well as correction of mineral metabolism.

Key words: congenital clubfoot, adolescents, complex treatment.

Врожденная косолапость представляет собой деформацию, обусловленную как изменениями со стороны костей и связочного аппарата, так и выраженными нарушениями со стороны нейро-мышечной системы [1, 2]. Этим обусловлены частые рецидивы деформации на протяжении роста ребенка, особенно при отсутствии адекватного ортопедо-хирургического лечения. К подростковому возрасту деформации стопы у детей с врожденной косолапостью приобретают формы, зачастую далекие от обычной эквино-кававарусной деформации [3–10].

Под нашим наблюдением за последние 20 лет находилось более 300 детей старшего возраста с деформациями стоп, развившимися в процессе роста после оперативного лечения врожденной косолапости. Первичное оперативное лечение косолапости у данной категории больных проводилось преимущественно по методикам Штурма – Зацепина и Маккея (рис. 1, 2).

Проанализированы результаты лечения 100 пациентов, находившихся в нашем отделении для реконструкции деформаций стоп в возрасте от 13 до 18 лет. У 40% пациентов, оперирован-

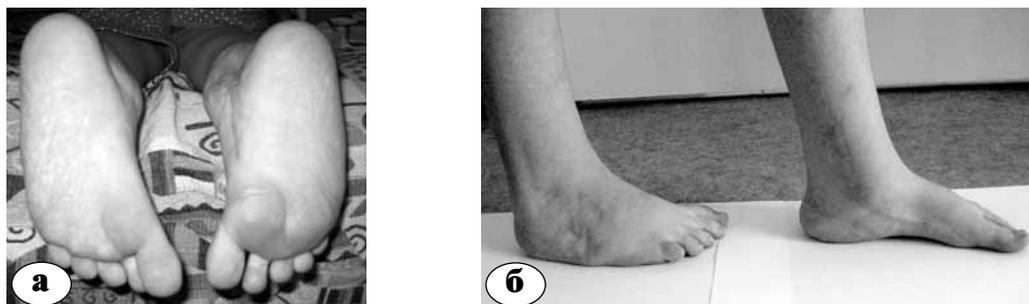


Рис. 1. Ребенок, 13 лет, с деформацией стопы после оперативного лечения по методике Штурма – Зацепина: а – вид стопы со стороны подошвы, б – вид стопы с внутренней поверхности: тянущий рубец, уходящий на подошвенную часть стопы)



Рис. 2. Рентгенограммы ребенка 14 лет с деформацией стопы после оперативного лечения по методике Маккея: а – боковая рентгенограмма стопы. Уплотнение блока таранной кости, деформация головки таранной кости при отсутствующей шейке, вывих ладьевидной кости к тылу, подошвенный подвывих кубовидной кости; б – подошвенная рентгенограмма стоп. Подвывих ладьевидной кости на медиальную поверхность головки таранной кости, выраженная скошенность первой клиновидной кости

ных ранее по поводу врожденной косолапости, деформации стоп к подростковому возрасту являлись многоплоскостными. При данных деформациях имелись изменения со стороны заднего, среднего и переднего отделов стопы. Такие деформации можно охарактеризовать как эквино-вальгусно-супинационно-приведенные.

В 30% случаев деформации являлись вторичными плоско-вальгусными, в том числе у 50% пациентов отмечалось приведение переднего отдела более 20° и у 30% детей – эквино-каво-варусная деформация стоп как рецидив врожденной косолапости, оперированной ранее. 80% обследованных нами пациентов ранее оперировались от 2 до 6 раз по различным методикам.

При комплексном обследовании данной категории пациентов, поступивших в нашу клинику, выявлены следующие особенности:

1. При электромиографическом обследовании в 100% случаев отмечалось снижение амплитудных показателей электрогенеза мышц на пораженной стороне более чем на 50% от возрастной нормы. Изменения в большей степени затрагивали малоберцовую и переднюю большеберцовую мышцы. В 89% случаев регистрировалась гиперсинхронизация потенциалов действия, характерная для дисфункции (по типу выпадения) активации мотонейронов поясничного утолщения, что свидетельствует о наличии у данных пациентов миелодисплазии;

2. У 30% пациентов при ЭНМГ отмечалась невропатия малоберцового или подошвенного нерва, характеризующаяся снижением проведения импульса по моторным и сенсорным волокнам.

3. При рентгенологическом обследовании у всех пациентов выявлена деформация таранной, ладьевидной и пяточной костей различной степени тяжести. У 85% детей отмечалась выраженная деформация сустава Лисфранка со зна-

чительной скошенностью первой клиновидной кости. У 30% пациентов, оперированных ранее по методике Зацепина в различных регионах страны, отмечались начальные признаки артроза голеностопного сустава. После оперативного лечения по Маккею деформирующий артроз присутствовал у всех обратившихся к нам пациентов с рецидивами деформации стопы.

При вторичной вальгусно-приведенной деформации выявлено смещение таранной кости в медиально-подошвенную сторону с ротацией таранной кости в вилке голеностопного сустава, уплотнение блока таранной кости, медиальный подвывих ладьевидной кости, выраженная латеральная скошенность дистальной суставной поверхности первой клиновидной кости (рис. 3).

При многоплоскостной деформации стоп, сопровождавшейся, как правило, супинацией переднего отдела стопы, таранная кость уплощена на всем протяжении, блок имеет сглаженную форму и инконгруэнтен суставной поверхности большеберцовой кости; ладьевидная кость находится в положении медиального подвывиха, кубовидная кость увеличена в своих размерах и имеет кистовидную перестройку, пяточная кость находится в вальгусном положении (рис. 4).

При рецидиве эквино-каво-варусной деформации обычно отмечается сужение тела и заднего края таранной кости, смещение его кнаружи с наличием торсионного компонента на уровне вилки голеностопного сустава. Кавус обусловлен опущением и подвывихом ладьевидной кости, первая клиновидная и первая плюсневая кости также находятся в положении подошвенной флексии. Приведение переднего отдела вызвано выраженной скошенностью первой и второй клиновидной костей, косым положением первой плюсневой кости, находящейся в положении приведения по отношению к внутренней продольной оси стопы (рис. 5).



Рис. 3. Рентгенограммы ребенка 15 лет с вторичной вальгусно-приведенной деформацией стопы: а – выраженное нарушение соотношений в суставах первой колонны, формирующее приведение переднего отдела стопы, децентрация и деформация ладьевидной кости, вальгусная децентрация таранной кости; б – уплощение блока и головки таранной кости, смещение таранной кости на внутреннюю поверхность стопы с рентгенологическим отсутствием синуса подтаранного сустава, тыльный подвывих первой клиновидной и первой плюсневой костей



Рис. 4. Рентгенограммы ребенка 15 лет с многоплоскостной деформацией стопы: а, б – боковые рентгенограммы стоп – таранная кость уплощена на всем протяжении, блок имеет сглаженную форму и инконгруэнтен суставной поверхности большеберцовой кости, ладьевидная кость находится в положении медиального подвывиха, кубовидная кость увеличена в своих размерах и имеет кистовидную перестройку, пяточная кость находится в вальгусном положении; в – подошвенная рентгенограмма стоп (ладьевидная кость находится в положении медиального подвывиха, кубовидная кость увеличена в своих размерах и имеет кистовидную перестройку, выражена скошенность дистальной поверхности первой клиновидной кости)



Рис. 5. Рентгенограммы стопы ребенка с рецидивом эквино-каварусной деформации: а – подошвенная проекция: выраженная скошенность первой и второй клиновидной костей, косое положение первой плюсневой кости; б – боковая проекция: сужение тела и заднего края таранной кости, опущение и подвывих ладьевидной кости

Консервативное лечение у детей старше 13 лет не приводит к желаемому эффекту. Оперативные вмешательства, направленные на устранение контрактур за счет мягких тканей деформированной стопы, в данной возрастной группе также не являются эффективными.

Операцией выбора у детей старшего возраста являются реконструктивные операции на костно-суставном и связочном аппарате.

При рецидиве эквино-каварусной деформации с выраженным кавусным компонентом нами применяется двухэтапная методика опе-

ративной коррекции. Первым этапом выполняется удлинение сухожилий внутренней группы мышц, а при необходимости и ахиллова сухожилия, рассечение подошвенного апоневроза и мышцы, отводящей первый палец, релиз подтаранного, таранно-ладьевидного, ладьевидно-клиновидного и плюсне клиновидного суставов и накладывается аппарат внешней фиксации типа Илизарова. В послеоперационном периоде производится дозированное растяжение свода и создается диастаз на уровне среднего и переднего отделов стопы с целью уменьшения кавусной и варусной деформаций. После рентгеноконтроля, на котором выявляется диастаз на уровне суставов шопара и Лисфранка, выполняется второй этап лечения: при снятии аппарата внешней фиксации производится артродез подтаранного, шопарова суставов, а, при необходимости – и сустава Лисфранка с иссечением клина костных компонентов основанием, направленным кнаружи и к тылу стопы. Костным компонентам придается анатомически правильное расположение и производится фиксация двумя спицами Киршнера, проходящими через пяточную и таранную кости, и три спицы проводятся через ладьевидную, таранную, кубовидную и пяточную кости. Достигнутое положение фиксируется гипсовой повязкой до уровня коленного сустава. Спицы удаляются через 5 недель после появления на рентгенограммах признаков начальной консолидации артродезированных суставов. Фиксация гипсовой повязкой продолжается обычно в течение 4,5–6 месяцев до полного образования консолидации. Дозированная нагрузка на оперированную конечность с использованием костылей разрешается не ранее чем через 3 месяца после оперативного вмешательства, полная нагрузка – после перехода в ортопедическую обувь, которая используется в течение года. При использовании указанной методики удается сохранить длину стопы на 2–3 см, что бывает немаловажным, учитывая, что деформированная стопа,

особенно при односторонне поражении, и так имеет укорочение не менее 2–4 см. Укорочение стопы представляет большое неудобство при ношении обуви, особенно у девочек (рис. 6).

При отсутствии выраженной кавусной и варусной деформаций без значительного укорочения стопы нами применяется одноэтапная методика вмешательства, которая заключается в трех суставном артродезе, как было описано ранее. В тех случаях, когда трехсуставного артродеза оказывается недостаточным и сохраняется приведение переднего отдела стопы, вмешательство дополняется остеотомией первой клиновидной кости и клиновидной резекцией кубовидной кости. Костный клин, удаленный из кубовидной кости, внедряется в расщеп, созданный в первой клиновидной кости, и, таким образом, формируются правильные соотношения по внутреннему своду стопы с исправлением оси первой колонны. Фиксация также производится спицами и гипсовой повязкой (рис. 7, 8).

В тех случаях, когда соотношения в суставах стопы при рецидиве косолапости удовлетворительные, а варусная деформация выражена незначительно, нами используется оперативная методика с остеотомией пяточной кости, позволяющая вальгизировать пяточный бугор и уменьшить эквинусный и кавусный компоненты до нормальных значений. Данное вмешательство позволяет уменьшить сроки фиксации стопы в гипсовой повязке до 2 месяцев, что позволяет значительно раньше активизировать наших пациентов (рис. 9).

При наличии значительного укорочения стопы (более 3–4 см) нами используется методика, направленная на удлинение стопы за счет среднего отдела. В данном случае выполняется трехсуставной артродез с наложением аппарата типа Илизарова. В послеоперационном периоде производится дистракция на уровне шопарова сустава для постепенного формирования регенерата за счет костных структур данного уров-



Рис. 6. Боковые рентгенограммы стопы ребенка 14 лет с рецидивом косолапости при наличии выраженного кавусного компонента: а – до лечения; б – после сухожильно-мышечной пластики и релиза суставов стопы в процессе дистракции в компрессионно-дистракционном аппарате; в – через 3 месяца после снятия аппарата и трехсуставного артродеза стопы



Рис. 7. Схема выполнения оперативного вмешательства: остеотомия первой клиновидной кости и клиновидная резекция кубовидной кости

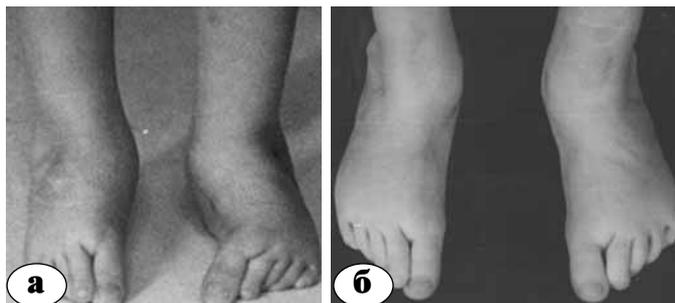


Рис. 8. Внешний вид стоп ребенка Б. 13 лет с рецидивом приведения переднего отдела стоп: а – до оперативного лечения; б – через год после расклинивающей остеотомии первой клиновидной кости и клиновидной резекции кубовидной кости с двух сторон

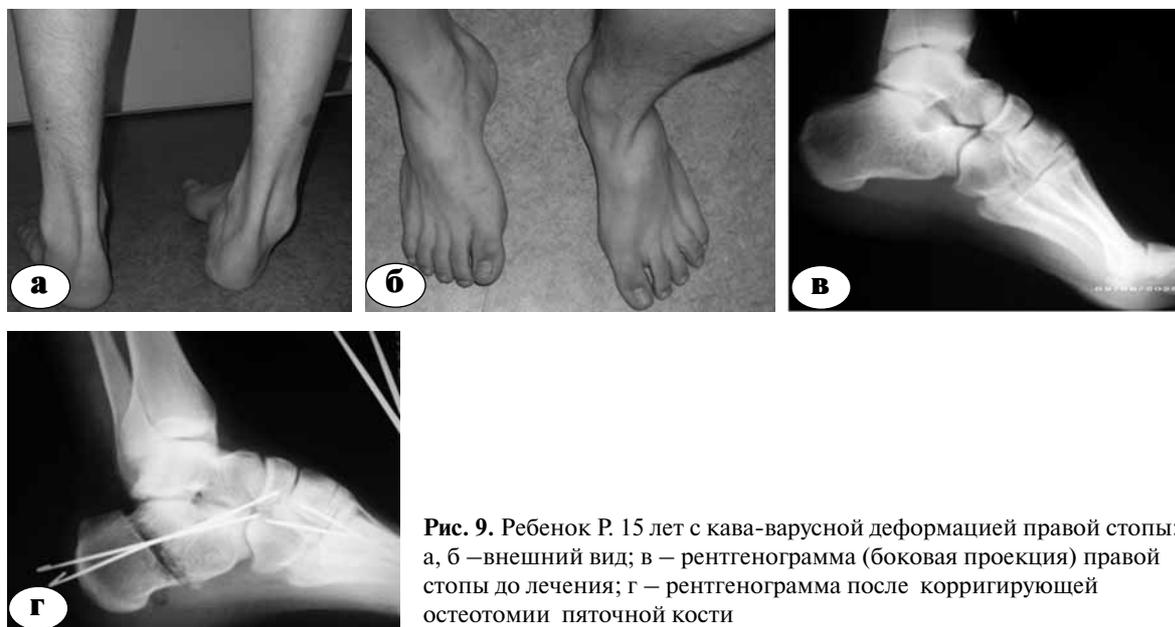


Рис. 9. Ребенок Р. 15 лет с каво-варусной деформацией правой стопы: а, б – внешний вид; в – рентгенограмма (боковая проекция) правой стопы до лечения; г – рентгенограмма после корригирующей остеотомии пяточной кости

ня. Дистракция проводится по 0,25 мм 2 раза в сутки и позволяет достигнуть удлинения стопы на уровне среднего отдела до 4–5 см. Общий срок фиксации в аппарате занимает 8–9 месяцев до получения опорного костного регенерата (рис. 10). Удлинение стопы проводится на фоне физиотерапии, направленной на улучшение трофики, кровообращения нижних конечностей и костеобразования. Также для улучшения нейротрофики и ускорения созревания регенерата сосудистые препараты и минеральные комплексы, содержащие кальций и фосфор, назначаются перорально.

При плоско-вальгусной деформации стопы с приведением переднего отдела первым этапом в процессе операции выполняется вправление таранной кости в вилку голеностопного сустава

после обязательного удлинения ахиллова сухожилия. Трехсуставной артродез производится на уровне вновь сформированных соотношений в подтаранном и шопаровом суставах и дополняется реконструкцией переднего отдела стопы с моделирующей резекцией клиновидной кости или артродезом плюснеклиновидного сустава (рис. 11).

Необходимо помнить, что артродезирование суставов среднего отдела стопы при отсутствии вправления таранной кости в вилку голеностопного сустава и недостаточного ее сочленения с пяточной костью в подтаранном суставе не приводит к формированию анатомически правильной формы костных структур стопы. В данном случае будут сохраняться уплощение продольного свода, снижение высоты заднего и среднего



Рис. 10. Ребенок Н., 14 лет, с укороченной стопой: а – боковая рентгенограмма стопы после консервативного лечения врожденной косолапости; б – боковая рентгенограмма после выполнения трехсуставного артродеза перед наложением дистракционного аппарата; в – схема оперативного вмешательства при удлинении стопы методом дистракционного остеосинтеза; г – стопа в дистракционном аппарате в период стабилизации после удлинения

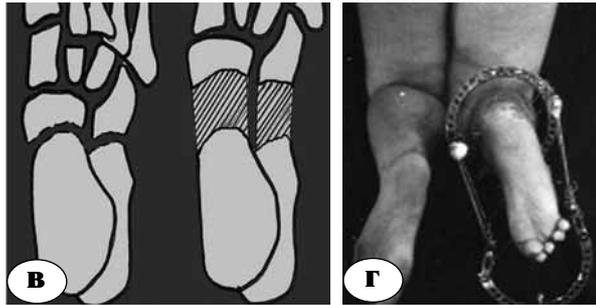


Рис. 11. Вправление таранной кости в вилку голеностопного сустава перед выполнением трехсуставного артродеза

отделов за счет внутреннего смещения таранной кости, снижение функции голеностопного сустава из-за отсутствия конгруэнтности сочленяющихся поверхностей большеберцовой и таранной костей. Для стабильности сформированных соотношений в качестве фиксации рекомендуется использовать аппарат Илизарова, возможна также фиксация спицами и гипсовой повязкой до средней трети бедра при хорошей адаптации сочленяющихся поверхностей при формировании свода стопы. В послеоперационном периоде также целесообразно проводить физиотерапию, стимулирующую регенерацию костной ткани и коррекцию минерального обмена.

Выводы

1. Вторичные деформации стоп после оперативного лечения косолапости развиваются в следующих случаях:

- избыточный, выполненный не по показаниям, релиз суставов стопы и отсутствие полной коррекции анатомических соотношений в су-

ставах среднего и переднего отделов;

- несоблюдение правил послеоперационного ведения больного, в том числе наложение гипсовых повязок и изготовление туторов в положении вальгусной деформации заднего отдела стопы, использование вращательных движений в голеностопном суставе на занятиях ЛФК.

2. Оперативное лечение деформаций стоп у детей старшего возраста требует вмешательства на костно-суставном аппарате с целью создания правильной формы конечности и ее максимальной опороспособности с использованием различных методов фиксации.

3. Необходимо производить не только коррекцию деформаций стопы, но и восстанавливать ее длину для улучшения адаптации подростка к дальнейшей жизнедеятельности.

4. Лечение детей с деформациями стоп должно быть комплексным и направленным на улучшение трофики и регенерации тканей с целью сокращения сроков реабилитации прооперированных больных.

Литература

1. Вавилов, М.А. Хирургическое лечение тяжелой косолапости у детей : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Вавилов М.А. — М., 2007. — 15 с.
2. Готовцева, Г.Н. Электромиографические возможности в диагностике нервно-мышечных нарушений у детей с деформациями стоп / Г.Н. Готовцева, В.И. Кобрин, В.И. Нечаева // Вестн. гильдии протезистов-ортопедов. — 2007. — № 3 (29) — С. 43–45.
3. Исмаилов, Г.Р. Восстановительное лечение детей с врожденной косолапостью методом чрескостного остеосинтеза / Г.Р. Исмаилов, А.И. Кузовков, Ф.А. Мацукатов // Актуальные вопросы лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата у детей. — СПб., 1994. — С. 56–57
4. Конюхов, М.П. Рецидивирующая врожденная косолапость у детей и ее лечение / М.П. Конюхов // Тезисы докладов V Архангельской областной научно-практической конференции травматологов-ортопедов. — Архангельск, 1978. — С. 74–76.
5. Конюхов, М.П. Оперативное лечение деформаций стоп у детей // М.П. Конюхов // Ортопедо-травматологическая помощь детям. — Л., 1982. — С. 54–59.
6. Кочкаров, Э. Сравнительная оценка ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения врожденной косолапости у детей : дис. ... канд. мед. наук. — Л., 1984. — 229 с.
7. Меликджанян, З.Г. Обьективная оценка эффективности оперативных методов лечения врожденной косолапости у детей и подростков : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Меликджанян З.Г. — Ереван, 1973. — 28 с.
8. Мороз, П.Ф. О рецидиве врожденной косолапости / Мороз П.Ф. — Ортопедия. травматология, протезирование. — 1973. — № 11. — С. 69–71.
9. Шевцов, В.И. Устройство для устранения деформаций стоп / В.И. Шевцов, Ф.А. Мацукатов // Современные аспекты травматологии и ортопедии. — Казань : Медицина, 1994. — Т. XLII. — С. 34–35.
10. Шевцов, В.И. Чрескостный остеосинтез в хирургии стопы / В.И. Шевцов, Г.Р. Исмаилов. — М. : Медицина, 2008. — 360 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Клычкова Ирина Юрьевна – к.м.н. заведующая 4 отделением патологии стопы, голени, нейроортопедии и системных заболеваний ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздравсоцразвития России
E-mail: turner01@mail.ru.

ТАРЗАЛЬНЫЕ КОАЛИЦИИ У ДЕТЕЙ: ОПЫТ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

В.М. Кенис

ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздрава России, директор – д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили Санкт-Петербург

Представлен анализ результатов диагностики и лечения детей с тарзальными коалициями. Проведено обследование и лечение 35 пациентов, в том числе оперативное – у 17 (19 вмешательств). Компьютерная томография стоп являлась необходимым методом исследования при уточнении диагноза и планировании оперативного лечения. Консервативные методы приводили к улучшению более чем в половине случаев. Оперативное лечение являлось методом выбора у детей старшего возраста, при выраженном болевом синдроме, наличии вторичных изменений в суставах предплюсны и прогрессирующей деформации стопы. Выбор методик оперативного лечения зависел от конкретной клинической ситуации и включал резекцию коалиции с интерпозированием, установкой подтаранного импланта и трехсуставной артрорез.

Ключевые слова: тарзальные коалиции, диагностика, лечение.

TARSAL COALITIONS IN CHILDREN: DIAGNOSTICS AND TREATMENT

V.M. Kenis

The incidence of this condition in general and pediatric population is up to 13%. Conservative and surgical correction of this type of deformity is widely discussed in literature. In the series of 35 patients with tarsal coalition the results of treatment are observed. Differentiated approach to nonsurgical and surgical treatment is described and discussed.

Key words: tarsal coalitions, diagnostics, treatment.

Тарзальная коалиция – это состояние, при котором имеет место аномальное сочленение двух и более костей предплюсны. Она может носить костный, хрящевой или фиброзный характер. До настоящего времени данная патология не получила достаточного освещения в отечественной медицинской литературе [2]. Тем не менее, исследования последних лет показывают, что её частота в популяции значительно выше, чем представлялось ранее и может достигать 11–13% [3]. Применение современных методов визуализации способствует повышению выявляемости и точности диагностики [1]. В предшествующей публикации нами подробно проанализированы данные литературы относительно этиопатогенеза, клиники, диагностики и лечения тарзальных коалиций у детей [2].

В настоящее время нами проведено обследование и лечение 35 пациентов с тарзальными коалициями. При диагностике коалиций применялись клинические методы (детальный сбор анамнеза, ортопедическое обследование) и методы визуализации (рентгенологическое обследование и спиральная компьютерная томография). Оценка результатов лечения произ-

водилась по клиническим (динамика болевого синдрома, изменение формы стопы, толерантность к физическим нагрузкам) и рентгенологическим (соотношения в суставах предплюсны, рентгенометрические и рентгенфункциональные параметры стоп) показателям.

Бессимптомное течение коалиций, когда аномалия являлась случайной находкой при обследовании (как правило, при травмах и заболеваниях контралатеральной стопы), а тщательное обследование и детальный сбор анамнеза не выявили каких-либо жалоб и значимых клинических проявлений, отмечено в 3 случаях (в одном – таранно-ладьевидная и в двух – пяточно-ладьевидная). Эти пациенты находятся под наблюдением. Остальным 32 пациентам проводилось лечение.

Показаниями к консервативному лечению в нашей группе пациентов являлись незначительная выраженность болевого синдрома (боли 1–2 раза в месяц и только после значительных нагрузок, не влияющие на общую двигательную активность пациента), возраст пациентов менее 12 лет, отсутствие деформации стопы. Кроме того, нам приходилось назначать консерватив-

ное лечение в тех случаях, когда сами пациенты либо их родители отказывались от предложенного оперативного вмешательства по причинам немедицинского характера.

Стандартные назначения при консервативном лечении включали модификацию физической активности (ограничение нагрузок, освобождение от занятий спортом и уроков физической культуры), подбор или изготовление ортопедических стелек, рекомендации по подбору обуви для повседневного ношения. Кроме того, назначалось физиотерапевтическое лечение: электрофорез с новокаином локально, магнитотерапия, КВЧ-терапия для уменьшения болевого синдрома и мышечного спазма.

Консервативное лечение в качестве метода выбора было предложено 24 пациентам. Родители всех этих детей были предупреждены о том, что оно может не привести к желаемому результату, и в этом случае будет целесообразно проведение оперативного вмешательства.

Хорошие результаты консервативного лечения (исчезновение болевого синдрома) отмечены только у одной пациентки. Девочка 11 лет с двусторонней фиброзной пяточно-ладьевидной коалицией обратилась первично с жалобами на боли, появившиеся после занятий спортом (прыжки). Было назначено стандартное консервативное лечение и рекомендовано последующее оперативное вмешательство. Через 4 месяца при повторном осмотре форма стопы удовлетворительная. Подвижность суставов заднего отдела стопы ограничена умеренно. Болезненность при пальпации в области тарзального синуса минимальна. Жалоб пациентка не предъявляет, повседневная активность не ограничена, однако занятия спортом не рекомендованы. Пациентка находится под динамическим наблюдением.

Удовлетворительные результаты консервативного лечения (уменьшение болевого синдрома) отмечены у 12 пациентов. Анатомических изменений (улучшения формы стопы) нами отмечено не было. В то же время уменьшение болевого синдрома и мышечного спазма расценивались нами как важный элемент предоперационной подготовки.

Неудовлетворительные результаты консервативного лечения, проводившегося на протяжении 2–4 месяцев (усугубление болевого синдрома и деформации стопы) наблюдались нами у 11 детей. Всем пациентам рекомендовали оперативное лечение в соответствии с вариантом коалиции, тяжестью вторичной деформации и возрастом ребенка.

Пациентам старше 12 лет при наличии деформации стопы рекомендовали оперативное лечение, при ее отсутствии – операцию в каче-

стве превентивной меры для предупреждения прогрессирования деформации и усугубления болевого синдрома. Выбор тактики лечения (продолжение консервативного или оперативное) согласовывали с родителями.

Из группы детей, получавших первоначальное консервативное лечение с удовлетворительными и неудовлетворительными результатами (23 пациента), оперативное лечение в дальнейшем было проведено в 11 (48%) случаях.

В 8 случаях из общего количества пациентов нашей группы оперативное лечение было рекомендовано сразу. Все эти дети были старше 12 лет, с длительностью болевого синдрома более 6 месяцев и наличием вторичных изменений в суставах предплюсны, прогрессирующей деформации стопы. Все эти пациенты дали согласие на операцию и были прооперированы.

Таким образом, за период 2009–2010 гг. оперативное лечение проведено 17 пациентам с тарзальными коалициями (19 вмешательств). Резекция коалиции с интерпонирующим жировой тканью была выполнена в 6 случаях, резекция с интерпонирующим и установкой подтаранного имплантата – на 6 стопах, трехсуставной артродез – на 7 стопах. У одной пациентки с двухсторонней таранно-пяточной коалицией с одной стороны был выполнен трехсуставной артродез, а с другой – резекция коалиции с постановкой подтаранного имплантата, и у одной трехсуставной артродез был выполнен с двух сторон поэтапно. Устранение деформации было достигнуто во всех случаях. Полное купирование болевого синдрома в сроки 6 месяцев и более после операции отмечено у большинства пациентов. В одном случае после резекции пяточно-ладьевидной коалиции и постановки подтаранного имплантата имел место персистирующий болевой синдром, по поводу чего проводилось консервативное лечение.

Описание наиболее типичных случаев диагностики, выбора тактики лечения и наблюдения за его результатами позволяют представить наш опыт лечения детей с тарзальными коалициями.

Клинический пример 1.

Девочка, 14 лет. При обращении предъявляла жалобы на боли в стопе при незначительных нагрузках. В анамнезе имела место непрягая закрытая травма («подворот» стопы), расцененная как растяжение. При объективном обследовании хромота не определяется, стопа при нагрузке находится в положении 10° вальгуса, сухожилия малоберцовых мышц контурируются избыточно. При пальпации определяется болезненность по внутреннему краю в проекции *sustentaculum tali* и по тыльной поверхности стопы. Ограничена амплитуда пронационно-супинационных движений заднего отдела стопы. На рентгенограммах в прямой

проекции патологических изменений не определяется. На рентгенограмме в боковой проекции (рис. 1) щель подтаранного сустава в проекции средней фасетки не прослеживается. Отчетливо определяется С-симптом. Шейка таранной кости проекционно укорочена, головка уплощена, линия суставной щели таранно-ладьевидного сустава имеет S-образную форму с формированием клювовидного выроста (симптом «клюва»), на вершине которого определяется костный фрагмент, вследствие чего первично состояние было расценено как последствия перелома таранной кости. Со стороны контралатеральной стопы – без рентгенологических патологических признаков. В связи с наличием косвенных признаков патологического сращения костей предплюсны была произведена компьютерная томография стоп, которая подтвердила диагноз тарзальной коалиции. Выявлен фиброзный вариант коалиции средней фасетки подтаранного сустава. Изменения в головке и шейке таранной кости расценены как авульсивный перелом клювовидного выроста с формированием свободного костного фрагмента в капсуле сустава. Учитывая персистирующий болевой синдром, наличие выраженных вторичных изменений в таранно-ладьевидном суставе и неэффективность консервативной терапии, было принято решение о целесообразности оперативного лечения. При ревизии выявлена и резецирована таранно-пяточная коалиция, произведена резекция свободного костного фрагмента головки таранной кости. Результат прослежен в сроки до 8 месяцев после операции. Форма стопы правильная, болевой синдром отсутствует. Девочка пользуется обычной обувью с ортопедической стелькой.



Рис. 1. Рентгенограмма стопы в боковой проекции пациентки с фиброзным вариантом коалиции средней фасетки подтаранного сустава

Клинический пример 2.

Мальчик, 11 лет, поступил с жалобами на боли в стопе при нагрузке, частые подворачивания стопы при ходьбе, прогрессирующую деформацию стопы. Особенностью данного случая являлся варусный характер деформации. При обследовании на рентгенограммах стоп в косой проекции была заподозрена аномалия развития, проявляющаяся сращением таранной

и пяточной костей (рис. 2), с противоположной стороны подобные изменения отсутствовали. Компьютерная томография выявила хрящевой вариант коалиции средней фасетки подтаранного сустава. Была произведена резекция коалиции (рис. 3). Осмотр через 6 месяцев после операции не выявил жалоб. Форма стопы улучшилась – стопа находится в среднем положении. Мальчик пользуется обычной обувью.



Рис. 2. Рентгенограмма стопы в косой проекции пациента с аномалией развития, проявляющейся в сращении таранной и пяточной костей



Рис. 3. Интраоперационная визуализация области подтаранного сустава стопы пациента – коалиция средней фасетки подтаранного сустава

Клинический пример 3.

Девочка, 12 лет, лечилась по месту жительства с диагнозами «остеохондропатия», «повреждение связок», «варусная стопа». На всех этапах лечение было неэффективным. Особенностью данного случая также было варусное положение заднего отдела стопы. На рентгенограммах в боковой проекции слева имелись признаки пяточно-ладьевидной коалиции (симптом «носа муравьеда») (рис. 4), которые, однако, не были правильно интерпретированы при первичных обращениях. С контралатеральной стороны рентгенологических изменений выявлено не было. На компьютерных томограммах стоп

диагноз хрящевой вариант пяточно-ладьевидной коалиции был подтвержден. Выполнена резекция коалиции, при которой были подтверждены данные томографии – коалиция имела значительную протяженность, распространяясь в подошвенную сторону. Пострезекционное пространство тампонировано свободным фрагментом аутологичной жировой ткани из подъягодичной области. На поперечном сечении резецированного фрагмента отчетливо виден хрящевой характер сращения (рис. 5). В послеоперационном периоде через 6 месяцев после операции болевой синдром купирован, на рентгенограммах стопы признаки рецидива отсутствуют.



Рис. 4. Рентгенограмма левой стопы в боковой проекции: признак пяточно-ладьевидной коалиции (симптом «носа муравья»)



Рис. 5. На поперечном сечении резецированного фрагмента виден хрящевой характер сращения

Клинический пример 4.

Девочка, 11 лет, обратилась с жалобами на боли в стопе, сохраняющиеся в течение 3 лет. Получала лечение по месту жительства в соответствии с диагнозами «плоскостопие», «артроз пяточно-кубовидного сустава», которое эффекта не имело. Выполнялись рентгенограммы стоп, не получавшие адекватной трактовки. При обращении в поликлинику НИДОИ им. Г.И. Турнера произведен ретроспективный анализ рентгенограмм, на основании которых поставлен предварительный диагноз пяточно-ладьевидной коалиции, который подтвержден данными компьютерной томографии (рис. 6). Проведено оперативное

лечение – резекция коалиции и установка подтаранного имплантата (рис. 7). При наблюдении на протяжении года после операции отмечено полное исчезновение болевого синдрома, улучшение формы стопы. Девочка пользуется обычной обувью.



Рис. 6. Компьютерная томография стопы пациентки с пяточно-ладьевидной коалицией



Рис. 7. Рентгенограмма стопы через 6 месяцев после операции: коалиция резецирована, установлен подтаранный имплантат

Клинический пример 5.

Мальчик, 15 лет, обратился с жалобами на боли в правой стопе в течение 4 лет. При клиническом обследовании выявлена тяжелая ригидная plano-вальгусная деформация правой стопы. При проверке тестов мобильности заднего отдела отмечается значительная ригидность подтаранного сочленения как при пассивном, так и при активном движении. На рентгенограммах стоп – картина пяточно-ладьевидной коалиции справа с вторичными дегенеративными изменениями подтаранного сустава (рис. 8). Слева патологические изменения отсутствуют. Клинический диагноз: пяточно-ладьевидная коалиция справа, вторичная plano-вальгусная деформация стопы тяжелой степени, контрактурная форма. Рекомендовано плановое оперативное лечение – трехсуставной артротомии костей правой стопы.



Рис. 8. Рентгенограмма стопы в боковой проекции пациента с пяточно-ладьевидной коалицией с вторичными дегенеративными изменениями подтаранного сустава

Особо стоит упомянуть о 3 случаях диагностики тарзальных коалиций у детей с ДЦП. С точки зрения популяционной статистики, частота тарзальных коалиций у них должна быть, по меньшей мере, такой же, как в популяции в целом. Однако в доступной нам литературе нам не встретились упоминания о таком сочетании. Тем не менее, естественно было бы предположить, что существование коалиции может оказать влияние на характер деформации и ее течение. Кроме того, как при коалиции, так и при ДЦП собственно деформация стопы носит прогрессирующий характер, но возрастные пики ее прогрессирования при этих заболеваниях не совпадают. Наличие коалиции влияет как на течение деформации, так и на выбор тактики лечения. Настороженность в отношении тарзальных коалиций позволяет предотвратить затруднение при планировании и проведении лечения деформаций стоп у детей с ДЦП.

В отечественной медицинской литературе информационные ресурсы, публикации и исследования, посвященные тарзальным коалициям, крайне ограничены. В связи с низкой информированностью врачей в отношении этого состояния диагностика тарзальных коалиций на первичном приеме практически отсутствует.

Повышение настороженности в отношении коалиций позволило нам значительно увеличить их первичную выявляемость. Тщательный сбор анамнеза и клиническое обследование позволяют заподозрить врожденную патологию костей предплюсны и назначить дополнительные обследования. Рентгенологическое исследование в большинстве случаев выявляет прямые или косвенные признаки тарзальных коалиций, дающие возможность поставить предварительный диагноз. Компьютерная томография стоп является необходимым методом исследования при уточнении диагноза и планировании оперативного лечения. Представленный нами материал отражает наиболее типичные клинические ситуации. Анализ результатов лечения показал, что консервативные методы приводят к улучшению в той или иной степени более чем в половине случаев. Оперативное лечение является методом выбора у детей старшего возраста, при выраженном болевом синдроме, наличии вторичных изменений в суставах предплюсны и прогрессирующей деформации стопы. Методиками оперативного лечения являются резекция коалиции с интерпозированием, установка подтаранного имплантата и трехсуставной артродез. Выбор методики зависит от конкретной клинической ситуации. Благоприятные результаты оперативного лечения позволяют сделать вывод о его целесообразности в случае описанных изменений.

Литература

1. Витько, Н.К. Магнитно-резонансная томография голеностопного сустава и стопы: нормальная анатомия и проблемы визуализации / Н.К. Витько, А.Г. Зубанов // Радиология-практика. — 2002. — № 3. — С. 2–14.
2. Кенис, В.М. Тарзальные коалиции у детей (обзор литературы) / В.М. Кенис, Н.В. Никитина // Травматология и ортопедия России. — 2010. — № 3. — С. 159–165.
3. Nalaboff, K.M. MRI of tarsal coalition: frequency, distribution, and innovative signs / K.M. Nalaboff, M.E. Schweitzer // Bull. N.Y.U. Hosp. Jt. Dis. — 2008. — Vol. 66, N 1. — P. 14–21.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Кенис Владимир Маркович – к.м.н. доцент, руководитель отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздравсоцразвития России
E-mail: kenis@mail.ru.

ПЛАСТИНА ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЧЕТЫРЕХФРАГМЕНТАРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

С.А. Линник¹, М.М. Ранков², С.Г. Парфеев², О.В. Щеглов¹, А.В. Бойченко²

¹Санкт-Петербургская государственная медицинская академия
им. И.И. Мечникова,
ректор – академик РАМН,

д.м.н. профессор А.В. Шабров

²Городская многопрофильная больница №2,

главный врач – И.С. Фигурин

Санкт-Петербург

Проведен анализ результатов хирургического лечения больных с переломами проксимального отдела плечевой кости (ПОПК). Выявлены причины неудовлетворительных результатов лечения четырехфрагментарных переломов. Разработана и запатентована новая конструкция для фиксации многооскольчатых переломов ПОПК. Проведенные эксперименты доказали, что данная конструкция позволяет увеличить стабильность фиксации многооскольчатых переломов ПОПК.

Ключевые слова: плечевая кость, многооскольчатые переломы, остеосинтез.

PLATE FOR SURGICAL TREATMENT FOUR-FRAGMENTAL FRACTURES OF THE PROXIMAL HUMERUS

S.A. Linnik, M.M. Rankov, S.G. Parfeev, O.V. Shcheglov, A.V. Boychenko

We performed the analysis of proximal humerus fracture surgical treatment results. Reasons of unsatisfactory results of multifragmental fractures surgical reduction revealed. The new construction for multifragmental fractures fixation invented and patented. Our experiments proved this construction to increase the stability of humerus multifragmental fractures fixation.

Key words: humerus, multifragmental fractures, osteosynthesis.

В настоящее время хирургическое лечение многооскольчатых переломов проксимального отдела плечевой кости (ПОПК) является одной из наиболее трудных задач в травматологии [1, 5]. Сложная анатомия плечевого сустава, окруженного большим количеством мышц, сухожилий, сосудов и нервов, имеющих принципиальное значение в работе сустава, обуславливает дополнительные сложности при выполнении хирургического доступа. Наличие выраженного остеопороза затрудняет выполнение стабильного остеосинтеза [4, 6, 11].

Немаловажной проблемой является отсутствие единой концепции хирургического лечения переломов проксимального отдела плечевой кости. В современной травматологии используется большое количество различных фиксаторов, предназначенных для хирургического лечения проксимального отдела плеча. Это и различные виды пластин, в том числе вильчатая пластина Воронкевича [1], стандартная пластина АО, пластина с угловой стабилизацией винтов, наиболее часто используемые в последнее время, и интрамедуллярные блоки-

руемые стержни, и аппараты наружной фиксации [2, 3, 5]. Все эти конструкции рекомендованы к использованию в случае хирургического лечения двух- и трехфрагментарных переломов (согласно классификации Neer) [10, 11]. Однако ни одно из вышеперечисленных устройств не позволяет добиться стабильного остеосинтеза четырехфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости (ПОПК).

Нами разработана и запатентована пластина для лечения многооскольчатых переломов проксимального отдела плечевой кости (патент РФ № 74797 от 12.02.2008) (рис. 1). Устройство содержит диафизарную часть, выполненную в виде пластины, изогнутой по длине в соответствии с наружной кривизной диафиза плечевой кости. В теле пластины выполнены сквозные округлые отверстия и одно отверстие продолговатой формы – установочное. Диафизарная часть связана через промежуточную часть с эпифизарной частью, на дистальном конце которой выполнен шилообразный фиксирующий выступ, установленный под прямым углом к плоскости диафизарной части, причём, эпифи-

зарная часть выполнена в виде рейки, огибающей кпереди контур головки плечевой кости и содержит сквозные отверстия для фиксирующих винтов. С помощью шилообразного выступа производится фиксация большого бугорка, а также исключается возможность вторичного углового смещения отломков. Рейка, огибающая кпереди контур головки, позволяет фиксировать фрагменты малого бугорка отдельными винтами, введенными через пластину.



Рис. 1. Внешний вид пластины

Методика установки пластины. После выполнения открытой репозиции производится временная фиксация отломков спицами и трансоссальными швами. Далее в большом бугорке плечевой кости узким шилом или сверлом диаметром 3,2 мм формируется канал для направляющего выступа пластины. Пластина анатомически изогнута, поэтому дополнительное моделирование ее не требуется. В сформированный канал вводится направляющая пластины, доводится импактором до плотного прилегания пластины к головке плечевой кости. Дополнительная рейка при этом укладывается на переднюю поверхность головки плечевой кости, на область малого бугорка. Через отверстия в этой рейке малый бугорок фиксируется спонгиозными винтами 6,5 мм. Далее диафизарную часть пластины фиксируют к диафизу плечевой кости кортикальными винтами 4,5 мм.

В рамках исследования на кафедре сопротивления материалов Санкт-Петербургского государственного политехнического университета был проведен эксперимент на 3D (объемной) компьютерной модели кости, созданной по томографическим срезам плечевой кости человека. Далее были построены трехмерные

компьютерные модели пластин: стандартная Т-образная пластина АО, пластина с угловой стабилизацией винтов типа LPHR, вилокобразная пластина Воронкевича и разработанная нами конструкция. Третьим этапом в пакете параметрического моделирования SolidWorks были смоделированы остеотомия головки плечевой кости в зоне хирургической шейки и остеотомия большого и малого бугорков. Расстояние между отломками взято равным 1 мм, смоделированы сухожилия дельтовидной, подостной и подлопаточной мышц. Были созданы компьютерные модели остеосинтеза отломков проксимального отдела плечевой кости накостными пластинами. При остеосинтезе пластиной АО, пластиной Воронкевича и пластиной с угловой стабильностью остеосинтез малого бугорка проводился спонгиозным винтом. Разработанная нами пластина не требует использования отдельных несопрягаемых с пластиной винтов при остеосинтезе четырехфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости. Определены силы, действующие на плечевую кость и зависящие от массы и роста человека.

Каждая модель фиксации нагружалась в различных позах собственным весом верхней конечности. При построении моделей фиксации и исследования полей напряжений и перемещений использовался современный программный продукт SolidWorks 2009 с интегрированным в него решателем Simulation. Моделировался начальный период реабилитации больного, когда в диастазах костный регенерат отсутствует.

После операции остеосинтеза накостными пластинами четырехфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости на начальном этапе реабилитации при разработке суставов руки нельзя поднимать и опускать выпрямленную руку, поскольку в материале звеньев фиксации под действием собственного веса руки возникают опасные напряжения и системы фиксации с каждой из пластин становятся нестабильными. Пластины получают необратимые пластические деформации, а структура спонгиозной костной ткани разрушается.

При неподвижно фиксированной кисти и перемещении тела вниз – вверх зона проксимального отдела плечевой кости на начальном этапе реабилитации разгружается. Напряжения, возникающие в звеньях систем фиксации, меньше опасных значений. С этой точки зрения все системы фиксации пластинами (пластина с угловой стабильностью, Т-образная пластина АО, пластина Воронкевича и разработанная нами конструкция) имеют право на существование. Однако анализ результатов показал, что лучшими биомеханическими свойствами обладает

разработанная нами пластина, поскольку наибольшие напряжения в этой пластине и в спонгиозной костной ткани головки кости меньше, чем в системах фиксации с широко применяемыми пластинами АО и пластинами с угловой стабильностью. Жесткость системы фиксации перелома разработанной пластиной также больше, поскольку полное и относительное перемещения в зоне хирургической шейки меньше, чем в системах фиксации Т-образной пластиной АО и пластиной с угловой стабильностью. Разработанная пластина равномернее распределяет напряжения в голове кости, что, несомненно, является ее положительным свойством.

На рисунке 2 показаны эпюры эквивалентных напряжений при фиксации четырехфрагментарного перелома различными видами пластин. Зондированием поверхности в зоне малого и большого бугорков, а также головки плечевой кости, удалось выявить области действия наибольших напряжений, значения которых показаны на рисунках и в таблице 1.

Значения напряжений при вариантах фиксации пластинами АО, Воронкевича и с угловой

стабильностью в зонах большого и малого бугорков и в зоне входа спонгиозного винта в головку плечевой кости существенно различаются. Это можно объяснить тем, что для фиксации перелома используются пластины, фиксирующие головку и большой бугорок, и винт, фиксирующий малый бугорок, конструктивно не связанный с пластиной. Конструкция пластины с шипом воспринимает внешнюю нагрузку так, что механические напряжения, возникающие в костной ткани, распределяются в исследуемых зонах кости более равномерно, и поэтому фиксация четырехфрагментарного перелома пластиной с шипом, с нашей точки зрения, более предпочтительна.

Клинический пример.

Большая Н., 72 лет, диагноз: закрытый четырехфрагментарный перелом хирургической шейки правой плечевой кости со смещением отломков (рис. 3 а). Выполнен накостный остеосинтез плечевой кости разработанной пластиной (рис. 3 б). Пациентка приступила к пассивной разработке конечности на 5-е сутки после операции. Выписана на амбулаторное лечение после снятия швов на 10-е сутки. На контрольных рентгенограммах через 6 недель после опе-

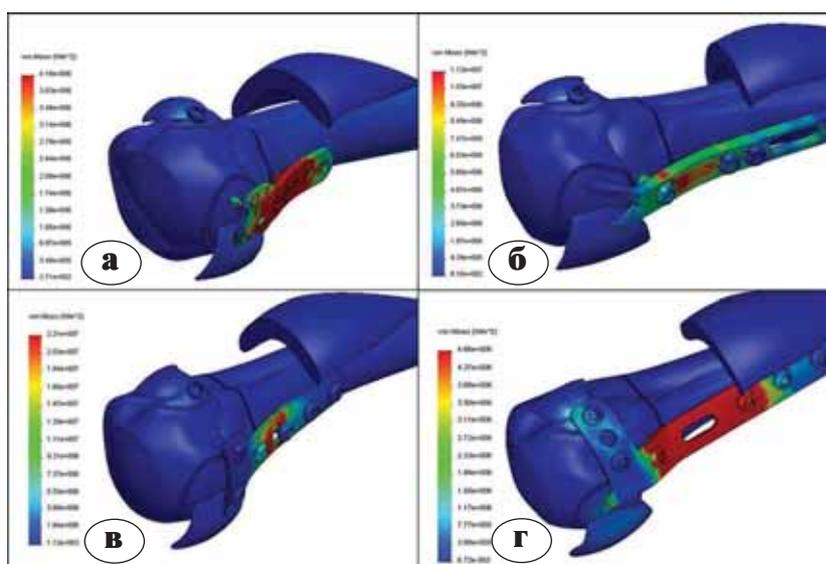


Рис. 2. Эпюры эквивалентных напряжений: а – фиксация пластиной LPHR; б – фиксация пластиной Воронкевича; в – фиксация Т-образной пластиной АО; г – фиксация пластиной с шипом модели автора

Таблица 1

Наибольшие эквивалентные напряжения в материале при остеосинтезе различными пластинами в зависимости от типа пластины

Пластина	Значения наибольших эквивалентных напряжений (МПа) в материале			
	пластины	малого бугорка	большого бугорка	головки кости
Стабилизированная	47,1	1,17	0,97	7,96
АО	64,0	3,14	4,08	2,87
Воронкевича	38,1	2,99	1,50	3,36
С шипом	46,6	3,55	4,65	4,9

рации определяются признаки консолидации перелома (рис. 3 в). Функциональный результат оценен как хороший (рис. 3 г).

Разработанная конструкция обеспечивает лучшую стабильность фиксации четырехфрагментарного перелома проксимального отдела плечевой кости и может быть рекомендована для клинического применения.

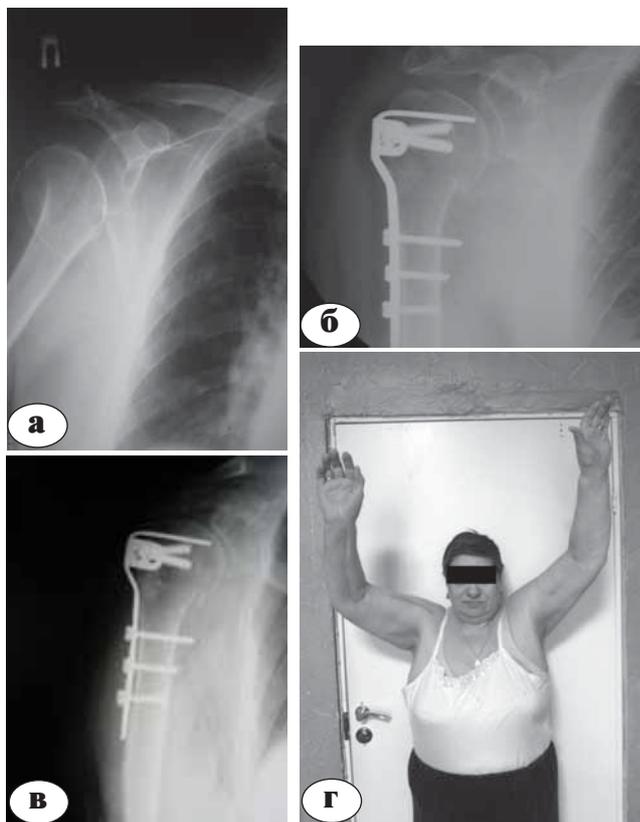


Рис. 3. Рентгенограммы больной Н., 72 лет, с четырехфрагментарным переломом проксимального отдела правой плечевой кости со смещением отломков: а – до операции; б – после МОС пластиной модели автора; в – контрольная рентгенограмма через 6 нед. после операции; г – функциональный результат

Литература

1. Воронкевич, И.А. Остеосинтез переломов проксимального отдела плечевой кости вильчатой пластиной : медицинская технология / И.А. Воронкевич, Д.В. Ненашев, А.П. Перетяка. — СПб. : ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена», 2009. — 16 с.
2. Возгорьков, П.В. Остеосинтез проксимального отдела плеча / П.В. Возгорьков // Коленный и плечевой сустав — XXI век : матер. симп. — М., 2000. — 30 с.
3. Гиршин, С.Г. Клинические лекции по неотложной травматологии / С.Г. Гиршин. — М., 2004. — 544 с.
4. Закревский, К.В. Оперативное лечение больных с отрывными переломами большого бугорка плечевой кости (клинико-экспериментальное исследование : автореф. ... дис. канд. мед. наук / Закревский К.В. — СПб., 2004. — 20 с.
5. Лоскутов, А.Е. Лечение нестабильных трех- и четырехфрагментных переломов плечевой кости в проксимальном отделе / А.Е. Лоскутов, В.Н. Томилин, М.Л. Головаха // Ортопедия, травматология. — 2004. — № 1. — С. 132–137
6. Корж, Н.А. Повреждения проксимального отдела плечевой кости у людей пожилого и старческого возраста / Н.А. Корж, Л.Д. Горидова, Д.В. Прозоровский // Остеопороз: эпидемиология, клиника, диагностика, профилактика и лечение. — Харьков : Золотые страницы, 2002. — С. 307–314.
7. Пластина с угловой стабильностью для проксимального отдела плеча (LPH) // Margo Anterior. — 2001. — №5–6. — Р. 13–14.
8. Beredjikian, P.K. Operative treatment of malunion of a fracture of the proximal aspect of the humerus / P.K. Beredjikian Iannotti J.P., Norris T.R., G.R. Williams // J. Bone Joint Surg. — 1998. — Vol. 80-A. — P. 1484–1497.
9. Kwon, B.K. Biomechanical evaluation of proximal humeral fracture fixation supplemented with calcium phosphate cement / B.K. Kwon [et al.] // J. Bone Joint Surg. — 2002. — Vol. 84-A. — P. 951–961.
10. Neer, C.S. II Displaced proximal humerus fractures. Part I // C.S. Neer // J. Bone Joint Surg. — 1970. — Vol. 52-A. — P. 1077–1089.
11. Neer, C.S. II Displaced proximal humerus fractures. Part II / C.S. Neer // J. Bone Joint Surg. — 1970. — Vol. 52-A. — P. 1090–1103.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Линник Станислав Антонович – д.м.н. профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова

E-mail: stanislavlinnik@mail.ru;

Ранков Максим Михайлович – травматолог-ортопед СПб Городской многопрофильной больницы № 2

E-mail: orthomax@yandex.ru;

Парфеев Сергей Геннадьевич – к.м.н. заведующий отделением травматологии и ортопедии СПб Городской многопрофильной больницы № 2

E-mail: orthogb2@yandex.ru;

Щеглов Олег Владимирович – соискатель кафедры травматологии и ортопедии Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова;

Бойченко Антон Викторович – травматолог-ортопед СПб Городской многопрофильной больницы № 2

E-mail: aboychen@yandex.ru.

СПОСОБ ЗАМЕЩЕНИЯ ОБШИРНЫХ ДЕФЕКТОВ ЛУЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙА.В. Говоров¹, С.И. Голяна¹, А.Ю. Кочиш², А.П. Поздеев¹, Н.Г. Чигвария¹¹ ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздравсоцразвития России,

директор – д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили

² ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии

и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России,

директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

Санкт-Петербург

Проведенные авторами прикладные топографо-анатомические исследования на 12 нижних конечностях 7 недоношенных мертворожденных позволили обосновать возможность формирования и свободной пересадки у детей на двух постоянных питающих сосудистых ножках кровоснабжаемого эпиметадиафизарного аутотрансплантата, включающего проксимальный отдел малоберцовой кости вместе с соответствующей зоной роста. С учетом полученных данных была разработана и успешно апробирована в клинике оригинальная реконструктивная микрохирургическая операция, позволяющая одновременно замещать у детей обширные (более 50% длины) дефекты дистального отдела лучевой кости с сохранением функции ростковой зоны пересаженной кости.

Ключевые слова: дефекты лучевой кости, реконструктивные операции, костный аутотрансплантат.

A METHOD FOR REPLACING EXTENSIVE DEFECTS OF THE RADIUS IN CHILDREN

A.V. Govorov, S.I. Golyana, A.Yu. Kochish, A.P. Pozdeyev, N.G. Chigvariya

Applied topographic and anatomic studies on 12 lower limbs of seven premature stillborn children have allowed to substantiate the possibility of formation and free transplantation in children of the epimethadiaphyseal fibula graft with two blood supply sources. In view of the obtained data, it has been developed and successfully tested clinically the original reconstructive microsurgical operation, which allows to replace in children simultaneously extensive (more than 50% of length) defects of the distal radius with preservation of function of the growth plate of the transplanted bone.

Key words: forearm, surgical reconstruction, fibula graft.

Обширные дефекты лучевой кости, превышающие 50% ее длины, могут быть обусловлены как врожденной, так и приобретенной патологией. Они неизбежно приводят к радиальной девиации кисти или, другими словами, к лучевой косорукости, которая является тяжелым косметическим дефектом и вызывает значимые нарушения функции верхней конечности [1, 2, 6].

Хирургическому лечению лучевой косорукости посвящено большое количество научных публикаций, описывающих несколько десятков способов. При этом основными методами оперативного лечения являются: центрация кисти [2, 6], удлинение оставшегося фрагмента лучевой кости аппаратом внешней фиксации [3, 7], а также различные варианты костной пластики [1, 4, 8]. Новые возможности замещения дефектов лучевой кости открылись благодаря внедрению в клиническую практику метода микрохирургической аутотрансплантации кровоснабжаемых фрагментов костей, позволяющего пересаживать и сохранять в составе аутотрансплантата зоны роста кости, что особенно

важно у детей. В частности, известен способ реконструкции дистального отдела лучевой кости посредством свободной пересадки кровоснабжаемого аутотрансплантата из второй плюсневой кости, заимствованного вместе с зоной роста [4, 8]. Однако его использование эффективно у детей лишь при ограниченных костных дефектах, составляющих менее 50% длины лучевой кости, а при больших размерах длина пересаживаемого костного фрагмента оказывается недостаточной.

С учетом сказанного, нами было предпринято целенаправленное изучение возможностей микрохирургической реконструкции дистального отдела лучевой кости у детей раннего возраста при обширных ее дефектах, превышающих половину длины. Целью такой реконструкции было не только замещение костного дефекта, но и формирование функционирующей ростковой зоны, обеспечивающей дальнейший рост лучевой кости. Поэтому в качестве кровоснабжаемого костного аутотрансплантата для микрохирургической пересадки был изучен на анатомическом материале,

а затем успешно использован в клинике проксимальный отдел малоберцовой кости (МБК), включающий ее эпиметафизарный отдел и верхнюю часть диафиза. Результаты проведенного анатомо-клинического исследования позволили предложить новую реконструктивную микрохирургическую операцию у детей с рассматриваемой патологией [5].

С целью изучения возможностей формирования кровоснабжаемого аутотрансплантата, включающего проксимальный отдел МБК вместе с зоной роста и пригодного для микрохирургической аутотрансплантации у детей, нами было проведено прикладное топографо-анатомическое исследование на 12 нефиксированных препаратах голени, взятых от 7 мертворожденных плодов с массой тела от 1,8 до 2,5 кг. В ходе исследования выполняли инъекцию артерий голени смесью натурального латекса Revultex с черной тушью и прецизионное препарирование с помощью микрохирургических инструментов и бинокулярной лупы ЛБВО, обеспечивавшей увеличение в 2,5 раза.

Было установлено, что метаэпифизарный отдел и верхняя половина диафиза МБК получают различное сосудистое снабжение. В частности, к верхней половине диафиза МБК подходят от одной до трех ветвей малоберцовой артерии, диаметром от 0,6 до 1,1 мм, а сама указанная артерия имеет наружный диаметр от 1,4 до 2,7 мм. Головку и шейку МБК вместе с ростковой зоной на всех изученных препаратах питали два артериальных сосуда. Более проксимальным из них, подходившим к вершине головки МБК, всегда являлась нижняя латеральная коленная артерия, диаметр которой в месте отхождения варьировал от 0,4 до 1 мм. Второй питающий артериальный

сосуд всегда локализовался в области шейки изученной кости. При этом в большинстве случаев (58,4%) он являлся ветвью задней большеберцовой артерии, несколько реже (33,3%) отходил от начального отдела передней большеберцовой артерии, а на одном препарате (8,3%) происходил из подколенной артерии. Наружный диаметр дистальной питающей артерии метаэпифизарного отдела МБК колебался на различных препаратах от 0,3 до 0,8 мм. Следует также отметить, что диаметр одной из двух питающих артерий проксимального отдела МБК всегда был крупнее 0,7 мм, что принципиально позволяло выполнить микроанастомозирование такой артерии.

Таким образом, проведенное топографо-анатомическое исследование показало, что проксимальная половина МБК принципиально может быть выделена в виде кровоснабжаемого костного аутотрансплантата на двух различных питающих ножках: малоберцовом сосудистом пучке и одной из двух артерий и сопутствующих им венах, кровоснабжающих головку этой кости. При этом диаметр малоберцовой артерии (1,4 мм и более) и питающей артерии головки МБК (0,7 мм и более) был достаточен для выполнения микрососудистых анастомозов даже у мертворожденных плодов.

Основываясь на результатах топографо-анатомического исследования, был предложен оригинальный способ реконструкции дефекта лучевой кости у детей [5]. Показанием для выполнения такой реконструктивной операции является, на наш взгляд, дефект дистального отдела лучевой кости протяженностью более 50% ее длины. Идея предложенного реконструктивного вмешательства проиллюстрирована схемами (рис. 1).

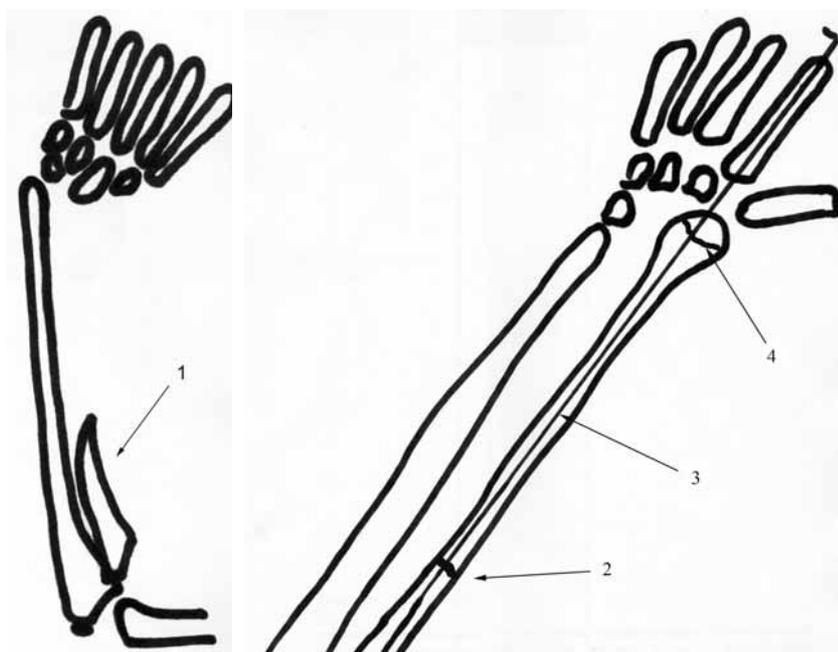


Рис. 1. Схемы реконструкции дистального отдела лучевой кости у детей посредством микрохирургической аутотрансплантации проксимальной части малоберцовой кости вместе с ростковой зоной: а – схема скелета дистальных отделов левой руки до операции (1 – сохранившаяся проксимальная часть лучевой кости); б – схема скелета дистальных отделов левой руки после микрохирургической реконструкции (1 – место соединения сохранившегося проксимального отдела лучевой кости и пересаженного кровоснабжаемого фрагмента малоберцовой кости; 2 – продольно проведенная спица Киршнера, фиксирующая пересаженный трансплантат из проксимального отдела МБК с двумя источниками кровоснабжения; 3 – головка пересаженной МБК с сохраненной ростковой зоной)

Операцию осуществляют следующим образом. Вначале производят подготовку реципиентной области. Для этого выполняют дугообразный разрез кожи по лучевому краю оперируемого предплечья до области «анатомической табакерки». Затем выделяют из рубцов сохранившийся проксимальный фрагмент лучевой кости, формируют реципиентное ложе для трансплантата вплоть до костей запястья, определяют окончательный размер костного дефекта, находят и выделяют потенциальные реципиентные артерии и вены.

Следующим этапом формируют на голени кровоснабжаемый костный ауто трансплантат из проксимального отдела МБК, включающий ростковую зону. Для этого пациента укладывают на бок, противоположный донорской конечности, оставляя ее выпрямленной, а другую нижнюю конечность сгибают под углом 90°. После пальпации наносят на кожу контуры малоберцовой кости, отмечая латеральную лодыжку, диафиз и головку МБК. Далее выполняют зигзагообразный разрез кожи по наружной поверхности голени в проекции малоберцовой кости от подколенной ямки до нижней трети голени, что позволяет осуществить необходимый широкий доступ. Вскрывают собственную фасцию голени и углубляются в заднюю межмышечную перегородку голени, разделяя длинную малоберцовую и камбаловидную мышцы. Затем формируют вокруг костного ауто трансплантата мышечную муфту, отсекая прикрепляющиеся к малоберцовой кости соответственно сзади и спереди длинный разгибатель большого пальца стопы и длинную малоберцовую мышцу.

Далее приступают к важнейшему этапу операции – выделению двух питающих ножек костного ауто трансплантата. Для этого, прежде всего, находят в ране малоберцовый сосудистый пучок и постепенно мобилизуют его в проксимальном направлении. При этом перевязывают, коагулируют и пересекают все его боковые ветви, сохраняя лишь веточки, питающие малоберцовую кость. Мобилизацию малоберцовых сосудов продолжают вверх до места их отхождения от заднего большеберцового пучка. В области шейки МБК тщательно выделяют и сохраняют общий малоберцовый нерв и его ветви. Затем идентифицируют в ране дополнительные сосудистые пучки, питающие головку и шейку МБК вместе с ростковой зоной кости. При этом выбирают более крупную из двух питающих этот отдел МБК артерию и сопутствующие ей вены, мобилизуют их до источников отхождения, перевязывают и отсекают.

На следующем этапе операции заканчивают формирование костного ауто транспланта-

та. Для этого окончательно определяют необходимую его длину и пересекают межкостную мембрану на соответствующем протяжении, сохраняя малоберцовый сосудистый пучок и его костные ветви. В области головки МБК отсекают прикрепляющиеся к ней сухожилия и пересекают связки с последующим восстановлением коллатеральной малоберцовой связки коленного сустава. Затем накладывают лигатуры на малоберцовый сосудистый пучок у места его отхождения и на уровне дистального края костного трансплантата, перевязывают и пересекают эти сосуды. Далее, используя проводочную пилку Джильи, перепиливают диафиз МБК на выбранном уровне. Пилку проводят максимально близко к кости и тщательно оберегают от повреждений малоберцовые сосуды.

На завершающем этапе операции переносят выделенный ауто трансплантат, включающий проксимальный эпиметадиафизарный отдел МБК вместе с двумя питающими сосудистыми ножками, в зону реконструкции на предплечье. Пересаженный костный фрагмент фиксируют к сохранившемуся проксимальному отделу лучевой кости продольно проведенными спицами Киршнера. Затем накладывают микрососудистые анастомозы по типу «конец в конец» между малоберцовой артерией и проксимальным концом лучевой артерии, а также артерией, питающей эпиметафиз малоберцовой кости, и дистальным отделом лучевой артерии. Сопутствующие артериям вены анастомозируют с подкожными венами на предплечье. Операционные раны на голени и предплечье ушивают послойно после проведения тщательного гомеостаза, накладывают на них асептические повязки. Осуществляют иммобилизацию реконструированного предплечья гипсовой лонгетой по сгибательной его поверхности и донорской голени посредством задней гипсовой лонгеты.

Возможности выполнения предложенной реконструктивной операции и получения хороших результатов лечения иллюстрирует наше клиническое наблюдение у пациента К., 10 лет. Этот ребенок находился на лечении в отделении реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» с диагнозом: фиброзная гамартома дистального отдела левой лучевой кости. Первое обращение было связано с жалобами на значительное увеличение в размерах на протяжении 6 месяцев дистального отдела левого предплечья (рис. 2 а). На рентгенограммах левого предплечья было выявлено патологическое костное образование в дистальной трети лучевой кости (рис. 2 б) Поэтому 17.03.2008 года была выполнена резекция патологического очага с последующим

гистологическим исследованием образования (рис. 2 в). В послеоперационном периоде у пациента быстро развилась лучевая девиация кисти, что привело к нарушению функции и ухудшению эстетического вида левой верхней конечности (рис. 3 а, б).

С целью реконструкции левого предплечья 08.09.2008 года ребенку была выполнена операция, направленная на восстановление резецированной дистальной части левой лучевой кости с сохранением функции ростковой зоны. В ходе оперативного вмешательства была подготовлена реципиентная область: выделен сохранившийся проксимальный фрагмент лучевой кости, кости запястья, лучевая артерия и подкожные вены

предплечья. Далее на правой голени был сформирован кровоснабжаемый эпиметадиафизарный аутотрансплантат из проксимальной части МБК с двумя питающими сосудистыми ножками: малоберцовым сосудистым пучком и питающими сосудами головки МБК, отходившими от начального отдела передних большеберцовых сосудов (рис. 3 в, г). Сформированный костный аутотрансплантат был пересажен в свободном варианте на левое предплечье, сопоставлен с проксимальным фрагментом лучевой кости и фиксирован осевой спицей. Обе сосудистые ножки трансплантата были анастомозированы на двух уровнях с лучевой артерией и с реципиентными подкожными венами.

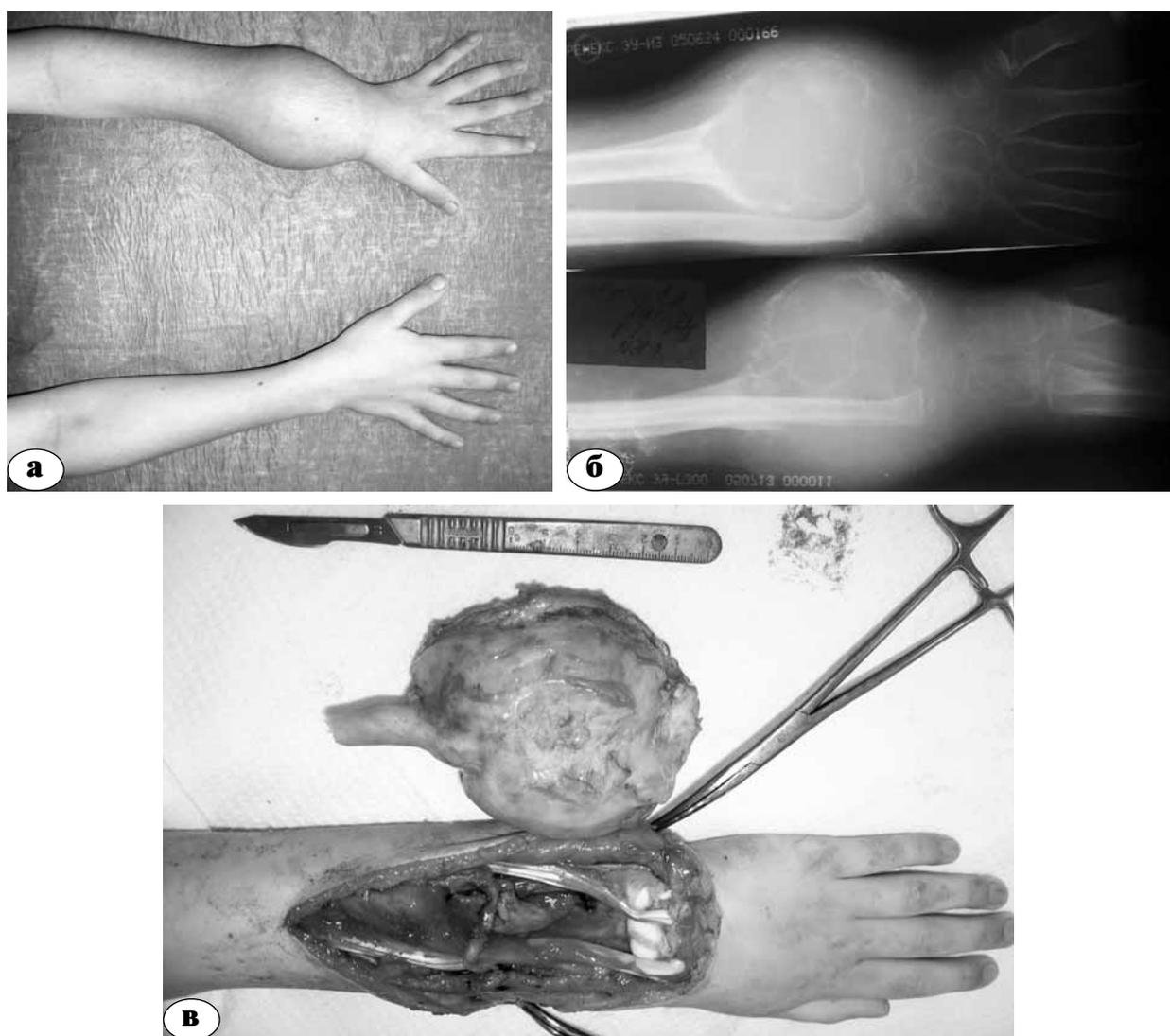


Рис. 2. Состояние левого предплечья и кисти пациента К., 10 лет, с гамартомой дистального отдела левой лучевой кости перед и в ходе первой операции: а – внешний вид предплечий пациента до операции; б – рентгенограммы перед удалением костной опухоли; в – непосредственный результат удаления в ходе операции гамартмы дистального отдела левой лучевой кости

Уже через четыре недели после реконструктивной микрохирургической операции была отмечена консолидация костных фрагментов на левом предплечье (рис. 3 д). В результате проведенного оперативного лечения кисть была выведена в правильное анатомическое положение.

ская апробация предложенного способа микрохирургической реконструкции лучевой кости при обширных дефектах дистального ее отдела у детей позволяют рекомендовать его к клиническому использованию по соответствующим показаниям.

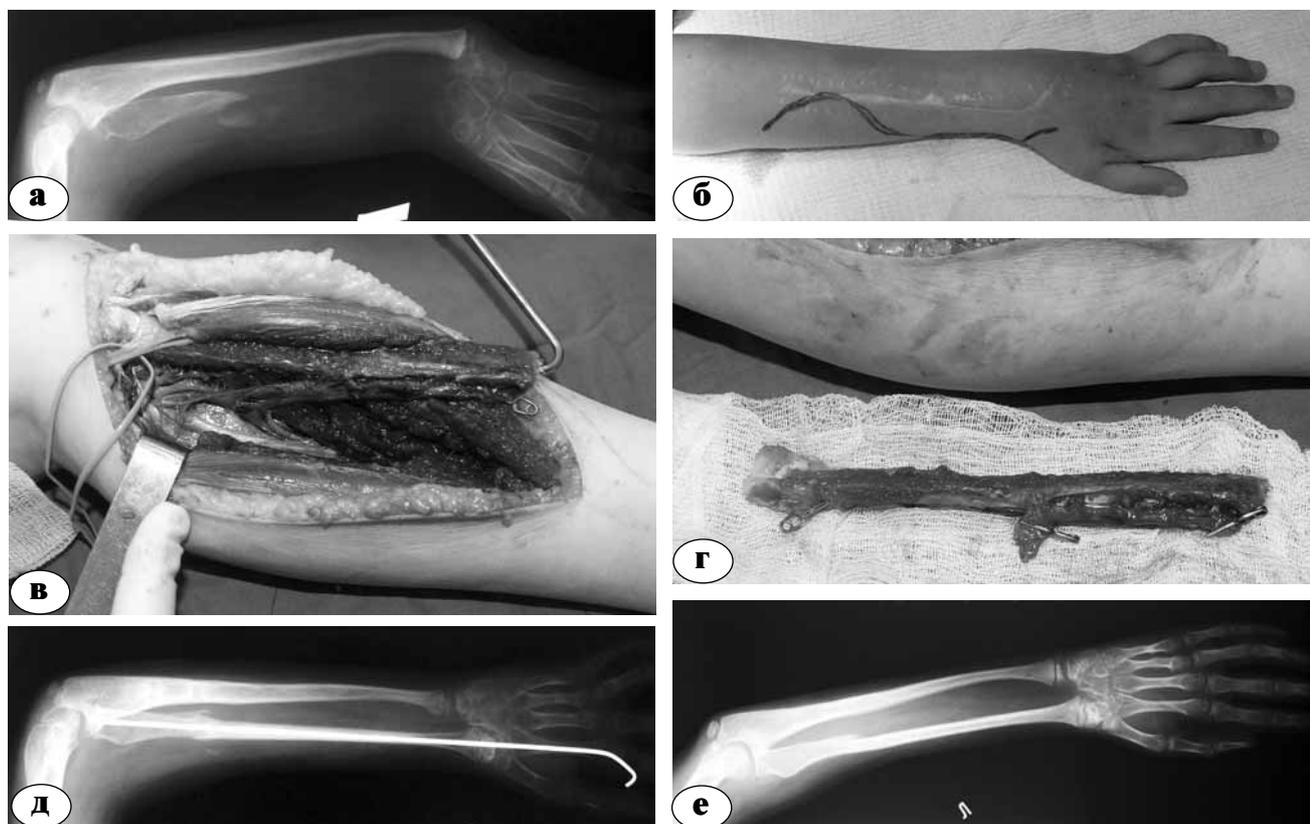


Рис. 3. Этапы и результат микрохирургической реконструкции левого предплечья у пациента К., 10 лет, предложенным способом: а – рентгенограмма левого предплечья и кисти перед реконструктивной операцией; б – внешний вид левого предплечья и кисти перед второй операцией; в – этап формирования на правой голени кровоснабжаемого костного аутотрансплантата из проксимального отдела малоберцовой кости; г – костный аутотрансплантат выделен в ходе операции на двух питающих сосудистых ножках; д – рентгенограмма левой кисти и предплечья через 4 недели после реконструктивной операции; е – рентгенограмма левой кисти и предплечья через 2 года после замещения обширного дефекта лучевой кости предложенным способом

Сохраненное кровоснабжение эпиметадиафизарного трансплантата из проксимального отдела малоберцовой кости обеспечило быстрое сращение костей на предплечье и нормальную функцию ростковой зоны. Через два года после операции у данного пациента были отмечены правильное положение кисти и хорошая функция левого лучезапястного сустава. При проведении рентгенологического исследования была выявлена сохраненная ростковая зона в области головки пересаживаемой малоберцовой кости (рис. 3 е).

На наш взгляд, проведенные топографо-анатомические исследования и успешная клиниче-

Литература

1. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. – СПб. : Гиппократ, 1998. – 450 с.
2. Кузнечихин, Е.П. Этапность в лечении врожденной косорукости / Е.П. Кузнечихин [и др.] // Патология крупных суставов и другие актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. – СПб., 1998. – С. 99–100.
3. Малахов, О.Л. Использование компрессионо-дистракционных аппаратов при лечении врожденных пороков развития предплечья и смежных суставов / О.Л. Малахов, И.В. Леванова, В.И. Татаренков // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. – СПб., 2000. – С. 286–287.

4. Пат. 2131224 РФ МПК6 А61В17/56. Способ пластики дефектов костей предплечья / Шведовченко И.В., Прокопович В.С. — № 95115442/14 ; заявл. 01.09.95 ; опубл. 10.06.99.
5. Пат. 2393803 РФ МПК6 А61В17/56. Способ реконструкции дефекта лучевой кости у детей / Говоров А.В., Голяна С.И. — № 2008145877/14 ; заявл. 20.11.08 ; опубл. 10.07.10, Бюл. № 19.
6. Bayne, L. Long-term review of the surgical treatment of radial deficientis / L. Bayne, M. Klug // J. Hand Surg. — 1987. — Vol. 12-A, N 2. — P. 169— 179.
7. Villa, A. Lengthening of the forearm by the Ilizarov technique / A. Villa [et al.] // Clin. Orthop. — 1990. — N 250. — P. 125— 137.
8. Villki, S. Distraction and microvascular epiphysis transfer for radial club hand / S. Villki // J. Hand Surg. — 1998. — Vol. 23-B, N 4. — P. 445— 452.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Говоров Антон Владимирович – научный сотрудник отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турненра» Минздравсоцразвития России

E-mail: agovorov@yandex.ru;

Голяна Сергей Иванович – к.м.н. руководитель отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турненра» Минздравсоцразвития России;

Кочиш Александр Юрьевич – д.м.н. профессор заместитель директора по научной и учебной работе ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Поздеев Александр Павлович – д.м.н. профессор руководитель отделения костной патологии ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турненра» Минздравсоцразвития России;

Чигвария Николай Георгиевич – к.м.н. научный сотрудник отделения костной патологии ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турненра» Минздравсоцразвития России.

ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ОБШИРНЫМИ КОСТНЫМИ ДЕФЕКТАМИ ОБЛАСТИ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА: СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Л.А. Родоманова, Д.И. Кутянов, И.А. Воронкевич, А.О. Афанасьев

*ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов
Санкт-Петербург*

Представлен результат лечения больной с обширными дефектами сочленяющихся концов плечевой и локтевой костей, которой выполнили костно-пластический артродез области локтевого сустава. Для соединения костей был использован длинный несвободный кровоснабжаемый фрагмент лучевой кости на проксимальной сосудистой ножке. Это позволило добиться надежного сращения и восстановления функции конечности. На основании проведенного анализа научной литературы рассмотрено современное состояние проблемы лечения пациентов с данной патологией.

Ключевые слова: локтевой сустав, костный дефект, артродез, несвободный кровоснабжаемый фрагмент лучевой кости.

EXTENSIVE BONY DEFECTS OF ELBOW: CONSIDERATIONS ON SURGICAL STRATEGY AND CLINICAL CASE REPORT

L.A. Rodomanova, D.I. Kutyanov, I.A. Voronkevich, A.O. Afanas'ev

The result of treatment of female patient with extensive bony defect of elbow, who was made elbow arthrodesis with the use of radial bone pedicle flap is shown. The treatment led to good result. We have made an analysis of scientific works observing the current status of this problem.

Key words: elbow, bony defect, arthrodesis, radial bone pedicle flap.

Лечение больных с обширными костными дефектами области локтевого сустава на сегодняшний день стало одной из актуальных проблем ортопедии. Ведущей причиной этого является постоянно увеличивающееся число случаев, когда возникает необходимость выполнения обширных резекций костей, образующих локтевой сустав. Этиология подобных ситуаций довольно разнообразна и включает в себя тяжелые открытые и закрытые травмы, огнестрельные и минно-взрывные ранения, опухолевые и инфекционные поражения локтевого сустава, а также осложнения различных хирургических вмешательств [5, 18, 21].

Представляем клиническое наблюдение больной 64 лет, поступившей в 2009 году на лечение в клинику РНИИТО им. Р.Р. Вредена с жалобами на отсутствие движений в левом локтевом суставе и невозможность пользования левой верхней конечностью. При изучении анамнеза было установлено, что за 3 года до данной госпитализации в результате падения на улице у больной случился закрытый оскольчатый чрезмышечковый перелом левой плечевой кости со смещением отломков. Были

выполнены открытая репозиция и внутренний остеосинтез перелома пластинами и винтами. В послеоперационном периоде произошла миграция металлоконструкций, и сформировался ложный сустав мышелка левой плечевой кости. Металлоконструкции были удалены через год после операции, рана зажила первичным натяжением. Спустя еще год было выполнено тотальное цементное эндопротезирование левого локтевого сустава. Через 2 месяца после операции развилась параэндопротезная инфекция I типа с нестабильностью обоих компонентов эндопротеза, по поводу которых было выполнено saniрующее вмешательство с удалением эндопротеза и установкой антимикробного цементного спейсера. Инфекционный процесс успешно купирован, раны зажили первичным натяжением.

После комплексного клинико-рентгенологического обследования был установлен диагноз: обширный дефект дистального отдела левой плечевой кости, обширный дефект проксимального отдела левой локтевой кости, состояние после установки спейсера левого локтевого сустава. Сопутствующие заболевания: ГБ 2 ст.,

ИБС (стенокардия напряжения II ФК), атеросклеротический кардиосклероз, НК 1–2, хронический бронхит в стадии ремиссии.

От предложенного ревизионного эндопротезирования локтевого сустава больная категорически отказалась, отметив при этом, что для нее важнее всего восстановить скелет верхней конечности и обеспечить возможность полноценного пользования кистью. Поэтому было принято решение выполнить артродез зоны левого локтевого сустава путем соединения плечевой и локтевой костей кровоснабжаемым костным аутоотрансплантатом. Учитывая характер сопутствующей патологии, а также отказ пациентки от выполнения каких-либо вмешательств в других областях тела, использование для артродеза свободных васкуляризированных костных аутоотрансплантатов было признано невозможным.

Исходя из этих условий, была спланирована и выполнена операция: удаление цементного спейсера, артродез зоны левого локтевого сустава с использованием несвободного аутоотрансплантата левой лучевой кости и фиксации костей пластиной с угловой стабильностью винтов; для укрепления стенки плечевой кости и повышения стабильности фиксации был применен кортикальный аллотрансплантат из большеберцовой кости. Вмешательство произвели под высокой проводниковой анестезией плечевого сплетения (надключичным и подмышечным доступом) с дополнительной инфльтрацией подкожного пространства.

Операцию выполняли под жгутом в положении больной на спине, левую руку уложили на приставной столик. Из линейного доступа по задней поверхности локтевого сустава были выделены образующие его отделы костей и цементный спейсер. Сухожилия передней группы мышц предплечья и двуглавой мышцы плеча отсечены от мест прикрепления и прошиты нитью. После удаления спейсера был выявлен значительный лизис концов плечевой и локтевой костей, которые резецированы на протяжении 2 см каждый.

Доступом по передне-внутренней поверхности левого предплечья были послойно выделены лучевой сосудистый пучок и лучевая кость; при этом соединяющая их фасциальная перегородка с питающими сосудами сохранена, сосудистый пучок перевязан и пересечен в нижней трети сегмента. После остеотомии левой лучевой кости на уровне 6 см проксимальнее щели лучезапястного сустава образовавшийся костный фрагмент был проведен через межмышечный промежуток между сгибателями и разгибателями предплечья. Головка и часть диафиза перемещенного участка лучевой кости

были резецированы с оставлением фрагмента необходимой длины (10 см). При этом из резецированного фрагмента изготовили костную пробку, которую внедрили в канал плечевой кости. Периферический фрагмент лучевой кости фиксирован к локтевой кости кортикальным винтом диаметром 4,5 мм. Рану на предплечье ушили. После снятия жгута получено адекватное кровоснабжение выделенного костного аутоотрансплантата во всех его отделах.

После установки конечности в функционально выгодном положении (сгибание в локтевом суставе 90°, кисть – в среднем положении между пронацией и супинацией) по задней поверхности плечевой и наружной поверхности локтевой кости была уложена предварительно отмоделированная пластина с угловой стабильностью винтов. Несвободный костный аутоотрансплантат разместили параллельно изгибу пластины и плотно состыковали с концами плечевой и локтевой костей. Пластину фиксировали к плечевой кости тремя винтами с угловой стабильностью диаметром 5 мм, которые были проведены через оба кортикальных слоя кости и кортикальный аллотрансплантат, к локтевой кости – пятью винтами с угловой стабильностью диаметром 3 мм. В дистальном отделе несвободного костного аутоотрансплантата выполнили отверстие диаметром 1,5 мм, через которое провели проволоку, фиксирующую аутоотрансплантат к пластине, в результате чего была получена стабильная фиксация костей и аутоотрансплантата. В местах контакта аутоотрансплантата с концами плечевой и локтевой костей дополнительно уложили мелкие фрагменты головки и шейки резецированной лучевой кости. Сухожилие бицепса подшили к надкостнице локтевой кости, сухожилия сгибателей предплечья – к надкостнице плечевой кости.

Послеоперационный период протекал без особенностей, раны зажили первичным натяжением. Больная получила два курса ЛФК, в ходе которых была достигнута выраженная положительная динамика восстановления функции кисти и конечности в целом. В течение этого периода пациентка пользовалась съемным ортезом. Через 4 месяца после операции, по данным рентгенографии, диагностировано полное сращение костей. Больной разрешено пользоваться конечностью. Отмечено некоторое ограничение разгибания пальцев кисти, которое, на наш взгляд, было обусловлено возникшим при операции относительным удлинением задней группы мышц предплечья. Удаление конструкции не планировали в связи с тяжестью оперативного вмешательства. Больная полностью удовлетворена результатами лечения (рис. 1, 2).



Рис. 1. Рентгенограммы больной: а – при поступлении; б – после операции костно-пластического артродеза левого локтевого сустава с использованием несвободного кровоснабжаемого аутотрансплантата лучевой кости; в – через 4 месяца после операции



Рис. 2. Внешний вид левой верхней конечности больной через 6 месяцев после операции

Обсуждение

По данным научной литературы, обширные дефекты костей, образующих локтевой сустав, возникают чаще всего после выполнения обширных резекций у больных со злокачественными новообразованиями данной области. Значительно реже показаниями для проведения таких операций являются тяжелые раздробленные переломы и инфекционные поражения дистального отдела плечевой кости и проксимального отдела костей предплечья. Однако в последние годы среди причин формирования дефектов сочленяющихся концов плечевой и локтевой костей ведущие позиции стала зани-

мать асептическая нестабильность компонентов эндопротеза локтевого сустава, возникающая, прежде всего, после его ревизионного эндопротезирования и сопровождающаяся массивным лизисом костной ткани [21, 25]. Сюда же, на наш взгляд, следует отнести и лизис костной ткани, происходящий после установки цементных спейсеров у больных с параэндопротезной инфекцией.

В настоящее время при лечении больных с дефектами костей, образующих локтевой сустав, наибольшее распространение получила операция его тотального эндопротезирования, в том числе и ревизионного, с замещением дефектов

костей костными аллотрансплантатами [1, 3, 24]. Однако, по мнению G.J. King с соавторами [14], ревизионное эндопротезирование локтевого сустава эффективно лишь при отсутствии в анамнезе параэндопротезной инфекции.

С другой стороны, некоторые специалисты высказывают мнение, что наиболее оптимальным способом лечения больных с неудовлетворительными исходами тотального эндопротезирования локтевого сустава, а также с обширными дефектами образующих его костей является пересадка аллотрансплантата локтевого сустава [13]. Так, Y. Allieu с соавторами [7] успешно выполнили пересадки донорского локтевого сустава с сохраненными капсулой и связками у 7 таких пациентов молодого и среднего возраста на фоне наличия прогностически неблагоприятных факторов для эндопротезирования. Аллотрансплантат фиксировали пластинами с дополнительной пластикой зон контакта костей кортикально-губчатыми ауто-трансплантатами из гребня подвздошной кости. В данной серии наблюдений эта операция обеспечила хороший среднесрочный результат (от 7 до 15 лет), что выражалось полным отсутствием болевых ощущений и удовлетворительными показателями функции конечности. Однако G.S. Dean с соавторами [10] занимают более осторожную позицию, указывая, что подобные вмешательства следует рассматривать скорее как «операцию отчаяния». С другой стороны, они отмечают, что у больных с обширными дефектами данный вариант костной аллопластики обеспечивает возможность выполнения в последующем артропластики или артродеза.

Артродез локтевого сустава в настоящее время является достаточно редким хирургическим вмешательством, что во многом обусловлено развитием технологий эндопротезирования. Показаниями для артродеза локтевого сустава традиционно считаются последствия огнестрельных и минно-взрывных ранений, тяжелых открытых травм, а также инфекционных поражений различного генеза, сопровождающиеся наличием дефектов образующих его костей и параартикулярных мягких тканей, выраженным болевым синдромом и нарушением функции конечности [9, 12, 15]. В таких ситуациях, особенно для молодых пациентов с высоким уровнем жизненной активности, артродез является единственно возможным способом обеспечения возможности пользования конечностью [15, 22].

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих успех таких операций, является применение методик хирургической фиксации костей, поскольку иммобилизация конечности

консервативными способами в сочетании с использованием для соединения костей достаточно массивных некровоснабжаемых костных ауто- и аллотрансплантатов обеспечивает надежное сращение не более чем в 50% случаев [8]. Методики внешнего или внутреннего остеосинтеза, а также различные их сочетания, позволяют достичь полноценной консолидации значительно чаще (от 50% до 100% случаев) и существенно сократить сроки лечения [17, 19, 26]. При этом эволюция методик внутренней фиксации, используемых при выполнении артродеза локтевого сустава, происходила в соответствии с общей тенденцией развития погружного остеосинтеза: вначале оптимальным считалось применение реконструктивных пластин, а затем – пластин с угловой стабильностью винтов. Однако во всех этих случаях специалисты рекомендовали использование дополнительных спонгиозных винтов [20].

В условиях дефектов сочленяющихся концов костей, образующих локтевой сустав, достижение удовлетворительных результатов его артродеза является достаточно проблематичным. В литературе описан способ переднего внесуставного артродеза локтевого сустава по Pasquali – Wittek, который характеризуется использованием для этой цели некровоснабжаемого костного ауто- или аллотрансплантата, фиксируемого между плечевой и лучевой (или локтевой) костями. Однако данный способ все же предполагает наличие относительно сохранных дистального метаэпифиза плечевой и проксимального метаэпифиза локтевой костей. При этом в результате операции консолидация достигается также и между ними, а свободный костный трансплантат играет роль дополнительной зоны сращения, выполняя, кроме того, и некоторую стабилизирующую функцию [2].

Существенным недостатком данного способа является невозможность его использования при обширных дефектах сочленяющихся костей. Кроме того, использование массивных лишенных кровоснабжения костных трансплантатов значительно увеличивает риск несращения. С другой стороны, применение некровоснабжаемых костных ауто-, а тем более аллотрансплантатов, оставляемых в глубоких слоях раны, повышает вероятность развития местных инфекционных осложнений в послеоперационном периоде. Поэтому в настоящее время при выполнении артродеза зоны локтевого сустава у больных с обширными дефектами сочленяющихся костей методом выбора считается их соединение с использованием свободного кровоснабжаемого ауто-трансплантата из малоберцовой кости [16, 23], что, однако, влечет за со-

бой все сложности и особенности, характерные для операций свободной микрохирургической трансплантации комплексов тканей.

Предложенный способ артрореза локтевого сустава с использованием несвободного кровоснабжаемого ауто трансплантата лучевой кости лишен этих недостатков [6]. Однако, учитывая достаточно высокую вероятность возникновения нестабильности кистевого сустава, обусловленную оставлением короткого дистального фрагмента лучевой кости, данный способ можно считать оптимальным для применения, прежде всего, у пациентов пожилого возраста с относительно невысокими функциональными запросами. Помимо этого, такой вариант артрореза целесообразно использовать у больных с сопутствующими общесоматическими заболеваниями, а также у лиц, которым в силу различных причин невозможно выполнить операции свободной пересадки васкуляризированных костных ауто трансплантатов (малоберцовой кости, гребня подвздошной кости).

Выводы

1. В настоящее время среди специалистов нет единых взглядов на проблему лечения больных с обширными костными дефектами области локтевого сустава.

2. Альтернативой ревизионному эндопротезированию локтевого сустава у больных с последствиями параэндопротезных инфекций, сопровождающихся дефектами сочленяющихся костей, может являться его артрорез.

3. Артрорез локтевого сустава с использованием несвободного кровоснабжаемого ауто трансплантата лучевой кости характеризуется относительно невысокой травматичностью, обеспечивает удовлетворительные анатомо-функциональные результаты и перспективен для использования, прежде всего, у лиц пожилого возраста.

Литература

- Амбросенков, А.В. Артропластика локтевого сустава (резекционная и эндопротезирование различными конструкциями) при его повреждениях и заболеваниях : дис. ... канд. мед. наук / Амбросенков Андрей Васильевич ; РНИИТО им. Р.Р. Вредена. — СПб., 2008. — 173 с.
- Бойчев, Б. Оперативная ортопедия и травматология / Б. Бойчев, Б. Конфорти, К. Чоканов. — София : Медицина и физкультура, 1961. — 834 с.
- Жабин, Г.И. Оперативное лечение свежих повреждений локтевого сустава и их последствий : дис. ... докт. мед. наук / Жабин Георгий Иванович ; РНИИТО им. Р.Р. Вредена. — СПб., 1995. — 528 с.
- Иванов, П.А. Оптимизация ортопедо-травматологической помощи раненым с огнестрельными переломами длинных костей конечностей на этапах медицинской эвакуации в вооруженном конфликте : дис. ... канд. мед. наук / Иванов Павел Анатольевич ; ВМедА им. С.М. Кирова. — СПб., 2002. — 237 с.
- Иванов, П.А. Лечение открытых переломов длинных костей конечностей у пострадавших с множественной и сочетанной травмой : дис. ... докт. мед. наук / Иванов Павел Анатольевич ; НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского. — М., 2009. — 370 с.
- Пат. 2406461 РФ, МПК А61В17/56 Способ сращения плечевой и локтевой костей в условиях обширных дефектов их сочленяющихся концов / Родоманова Л.А., Кутянов Д.И. ; заявитель и патентообладатель ФГУ «РНИИТО им Р.Р. Вредена». — № 2009112417/14 ; заявл. 03.04.2009 ; опубл. 20.12.2010, Бюл. № 35.
- Allieu, Y. Total elbow joint allograft for long term posttraumatic osteoarticular loss. Follow-up results at twelve years / Y. Allieu [et al.] // Rev. Chir. Orthop. — 2004. — Vol. 90, N 4. — P. 319—328.
- Beckenbaugh, R.D. Arthrodesis / R.D. Beckenbaugh // The elbow and its disorders. — Philadelphia : WB Saunders, 1985. — P. 696—703.
- Bilic, R. Elbow arthrodesis after war injuries / R. Bilic, R. Kolundzic, G. Bicanic, K. Korzinek // Military Medicine. — 2005. — Vol. 170, N 2. — P. 164—166.
- Dean, G.S. Elbow allograft for reconstruction of the elbow with massive bone loss. Long term results / G.S. Dean, E.H. Holliger 4th, J.R. Urbaniak // Clin. Orthop. — 1997. — N 341. — P. 12—22.
- Galley, I.J. Arthrodesis of the elbow with two locking compression plates / I.J. Galley, G.I. Bain, J.C. Stanley, Y.W. Lim // Techn. Shoulder Elbow Surg. — 2007. — Vol. 8, N 3. — P. 141—145.
- Hahn, M.P. Elbow arthrodesis and its alternative / M.P. Hahn, P.A. Ostermann, D. Richter, G. Muhr // Orthopade — 1996. — Vol. 25, N 2. — P. 112—120.
- Hosseini, E.M. Total allograft transplantation of the elbow joint after wide resection of synovial cell sarcoma: a case series / E.M. Hosseini, H. Ashraf, L. Peivandi // Transplant. Proc. — 2011. — Vol. 43, N 2. — P. 652—654.
- King, G.J. Total elbow arthroplasty: revision with use of a non-custom semiconstrained prosthesis / G.J. King, R.A. Adams, B.F. Morrey // J. Bone Joint Surg. — 1997. — Vol. 79-A, N 3. — P. 394—400.
- Koller, H. The fate of elbow arthrodesis: Indications, techniques, and outcome in fourteen patients / H. Koller [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. — 2008. — Vol. 17, N 2. — P. 293—306.
- Laffosse, J.M. Reconstruction of long bone defects with a vascularized fibular graft after tumor resection in children and adolescents: thirteen cases with 50-month follow-up / J.M. Laffosse [et al.] // Rev. Chir. Orthop. — 2007. — Vol. 93, N 6. — P. 555—563.
- McAuliffe, J.A. Compression plate arthrodesis of the elbow / J.A. McAuliffe, W.E. Burkhalter, E.A. Ouellete, R.S. Carneiro // J. Bone Joint Surg. — 1992. — Vol. 74-B. — P. 300—304.
- Meani, E. Infection and local treatment in orthopedic surgery // E. Meani, C. Romano, L. Crosby, G. Hofmann. — Berlin ; Heidelberg : Springer-Verlag, 2007. — 395 p.
- Morrey, B.F. Distraction arthroplasty: clinical applications / B.F. Morrey // Clin. Orthop. — 1993. — N 293. — P. 46—54.

20. Orozco, R. A new technique of elbow arthrodesis. A case report / R. Orozco, J. Giros, J.M. Sales, M. Videla // *Int. Orthop.* — 1996. — Vol. 20, N 2. — P. 92–99.
21. Preiss, R.A. Vascularized fibular graft arthrodesis as salvage for severe bone loss following failed revision total elbow replacement / R.A. Preiss, C.A. Wigderowitz // *European journal of orthopaedic surgery & traumatology.* — 2010. — Vol. 21, N 3. — P. 189–192.
22. Rashkoff, E. Arthrodesis of the salvage elbow / E. Rashkoff, W.E. Burkhalter // *Orthopedics.* — 1986. — Vol. 9. — P. 733–738.
23. Ring, D. Transarticular bone defects after trauma and sepsis: arthrodesis using vascularized fibular transfer / D. Ring, J.B. Jupiter, S. Toh // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1999. — Vol. 104, N 2. — P. 426–434.
24. Shi, L.L. Semiconstrained primary and revision total elbow arthroplasty with use of the Coonrad-Morrey prosthesis / L.L. Shi [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* — 2007. — Vol. 89-A, N 7. — P. 1467–1475.
25. Voloshin, I. Complications of total elbow replacement: a systematic review / I. Voloshin [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2011. — Vol. 20, N 1. — P. 158–168.
26. Wolfe, S.W. Management infection about total elbow prostheses / S.W. Wolfe [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* — 1990. — Vol. 72-A. — P. 198–212.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Родоманова Любовь Анатольевна – д.м.н. заведующая научным отделением хирургии кисти с микрохирургической техникой ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Кутянов Денис Игоревич – к.м.н. научный сотрудник отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»

E-mail: kutianov@rambler.ru;

Воронкевич Игорь Алексеевич – к.м.н. заведующий научным отделением лечения травм и их последствий ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Афанасьев Артем Олегович – лаборант-исследователь научного отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена».

ЗАПОЛНЯЕМОСТЬ РЕГИСТРА ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ФГУ «РНИИТО ИМ. Р.Р. ВРЕДЕНА»

Р.М. Тихилов, М.Ю. Гончаров, П.В. Дроздова, В.С. Сивков, А.В. Сементковский, Р.В. Малыгин

*ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов
Санкт-Петербург*

Проанализирована информация, внесенная в регистр эндопротезирования тазобедренного сустава ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» в период с 2007 по 2010 год. В частности, проведена проверка полноты и качества внесенных данных посредством сверки с документацией лечебных отделений и формирования SQL-запросов в базе данных. Доля внесенных в регистр случаев эндопротезирования тазобедренного сустава составила за четыре года в среднем $86,1 \pm 4,5\%$. При этом было выявлено три типа ошибок, которые в дальнейшем могут изменить выводы статистического анализа. Устранение этих ошибок является одним из этапов совершенствования регистра. Несмотря на недостатки регистра, планомерное внесение информации в базу данных позволит делать в дальнейшем качественные оценки результатов эндопротезирования тазобедренного сустава в ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена».

Ключевые слова: регистр эндопротезирования тазобедренного сустава, качество, полнота данных, ошибки.

QUALITY OF HIP REGISTER OF THE RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS NAMED AFTER R.R. VREDEN

R.M. Tikhilov, M.Yu. Goncharov, P.V. Drozdova, V.S. Sivkov, A.V. Sementkovsky, R.V. Malygin

Authors analyzed the information entered in the register of hip arthroplasty of the Russian Research Institute of Traumatology and Orthopaedics named after R. R. Vreden in the period from 2007 to 2010. The audit was conducted on the data completeness and quality. Audited for completeness and quality of data entered in the register by checking the documentation of medical departments and the formation of SQL-queries in the database. The share register is made in cases of total hip replacement was for four years on average $86,1 \pm 4,52\%$. Authors identified three types of errors that may further alter the conclusions of the statistical analysis. Eliminating these errors is one of the steps to improve the register. Despite the shortcomings of the register, the systematic introduction of information into the database will make a further qualitative assessment of hip arthroplasty in the RRITO named after R. R. Vreden.

Key words: register hip arthroplasty, quality, data completeness, error dates.

Эндопротезирование тазобедренного сустава относится к высокотехнологичным хирургическим вмешательствам. Ежегодно в мире выполняется около 1 млн. данных операций, из них в США – примерно 250 тыс. [3, 8, 10]. Однако данная цифра, скорее всего, занижена в виду отсутствия четкого статистического учета выполненных операций во многих странах, в том числе и в Российской Федерации. За рубежом точный учет выполненных эндопротезирований крупных суставов возложен на национальные регистры эндопротезирования.

На данный момент в мире функционирует несколько официальных национальных регистров: в Швеции, Финляндии, Норвегии, Канаде, Новой Зеландии, Дании, Великобритании [4, 5, 7, 9, 10]. В ряде стран (Литва, Франция, Португалия и др.) запущены пилотные проекты общенациональных регистров эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов [6]. Как от-

мечают зарубежные аналитики, регистры – это эффективный инструмент изучения результатов эндопротезирования суставов. Для достоверного статистического анализа важен не только учет всех операций первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, но и качественное внесение данных в регистр.

В ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» создание единой информационной базы данных по эндопротезированию тазобедренного сустава началось в 1990-х годах. С 2002 года функционирует электронная версия регистра [1, 2].

Действующая на сегодняшний день версия регистра построена на базе программы Microsoft Office Access 2000. Минимальные системные требования персонального компьютера – операционная система не ниже Windows XP, Office 2000 и более поздние версии.

С 2007 года данные о всех операциях первичного и ревизионного эндопротезирования

тазобедренного сустава, выполняемых в ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена», в обязательном порядке вносятся в электронный регистр.

В настоящий момент информационная база регистра насчитывает данные о 7293 операциях эндопротезирования. Поэтапно проводятся анализ и оценка качества накопленного материала, что является необходимой частью выполняемого аналитического исследования.

Для анализа заполняемости мы изучили данные электронного регистра эндопротезирования тазобедренного сустава с 2007 по 2010 год, годовых отчетов и операционных журналов хирургических отделений, журналов анестезии и поступления реанимационных отделений, журналов поступления приемного отделения, данные отдела медтехники. Оценка заполняемости проводилась по количественным и качественным параметрам.

Количественная заполняемость регистра оценивалась путем сравнения числа операций, внесенных в регистр эндопротезирования, с данными ежегодных отчетов отделений. Ежегодно заведующими 11 отделений института, выполняющих операции по замене тазобедренного сустава, составляется отчет о работе отделения, в котором указывается общее число выполненных операций. Количество операций эндопротезирования тазобедренного сустава, как первичных, так и ревизионных, указанное в ежегодных отчетах, после сверки с данными отдела медтехники, было взято за 100%.

Анализ качества заполнения регистра проводился по нескольким параметрам. Условно можно выделить 3 типа ошибок, которые могут повлиять в дальнейшем на правильность и достоверность аналитического материала, формируемого по данным регистра:

- 1) незаполнение необходимых полей;
- 2) ошибочный ввод данных (внесенные данные ошибочны и не соответствуют логике регистра).

- 3) невнесение данных, индивидуальных для каждого случая эндопротезирования. Наличие этих данных можно определить только путем проверки историй болезни. В основном, это сведения о наличии интра- и послеоперационных осложнений, предшествующих операций на опорно-двигательной системе пациента, сопутствующей соматической патологии.

Каждая из этих групп ошибок, а также их сочетание, приводят к искажению реальной картины эндопротезирования тазобедренного сустава, к ошибкам при статистической обработке и, возможно, некорректным выводам.

Первый и второй типы ошибок выявлялись посредством анализа структуры базы данных при помощи стандартизированного язы-

ка структурированных запросов (SQL). Также второй тип ошибок был выявлен путем формирования специфических запросов, при которых определенному значению одного поля не может соответствовать специфическая запись другого поля. Например, значению поля «гибридное» в разделе «Тип фиксации» не может соответствовать значение «нет» в разделе «Вид цемента», или значению «да» в разделе «Костная пластика» не может соответствовать незаполненная графа «описание костной пластики».

Третий тип ошибок выявляли путем сравнения данных регистра с данными операционных журналов отделений, поступления приемного отделения и отделения анестезиологии и реанимации, а также ежегодных отчетов отделений. Были проверены все вышеперечисленные журналы за четыре года, а также проанализировано 1457 записей регистра за 2007 год, 1680 – за 2008, 1816 – за 2009 и 2340 – за 2010 год.

Представляемая версия регистра существует с 2006 года, причем «пилотная» версия функционировала в рамках одного отделения. С 2007 года приказом по институту регламентирована обязательная регистрация всех случаев эндопротезирования тазобедренного сустава, проведенных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена. База данных в настоящий момент насчитывает 7293 случая первичного и ревизионного эндопротезирования. В течение года регистр функционирует в отделениях в виде локальных баз данных, которые в конце года объединяются в единую базу, на основе которой проводится анализ накопленного материала.

Каждый случай ЭП регистрируется отдельно с присвоением уникального индивидуального номера. При этом возможно возникновение неточностей в виде ошибочного введения данных о случае эндопротезирования или номинального введения (вместе с идентификационным номером введены только личные данные пациентов). В случае сохранения такой записи (условное обозначение – ошибка 1) система воспринимает данное введение как случай эндопротезирования, что может привести к количественным ошибкам при анализе данных. Такие случаи легко идентифицируются администратором и удаляются из базы, однако это сопряжено с временными затратами. В таблице 1 представлено общее число внесенных операций эндопротезирования тазобедренного сустава в регистр, число номинальных данных (которые нельзя использовать в статистической обработке) и особенности подсчета выполненных операций по годам в данной версии регистра.

Таким образом, при дальнейшей статистической обработке необходимо учитывать возможность подобных ошибок и корректировать

общее количество проведенных операций после выявления подобных «ошибок 1». Следующим этапом является сравнение реально внесенных в регистр данных об операциях с отчетами главному врачу.

Из таблицы 2 следует, что количественная заполняемость регистра за четыре года функционирования остается на достаточно низком уровне (в среднем $86,1 \pm 4,52\%$). После объединения всех локальных баз в единую незарегистрированные случаи вносятся в систему ретроспективно, что позволяет минимизировать потерю информации.

Контрольный анализ количества и качества внесенной информации показал, что наиболее достоверным является сравнение количества зарегистрированных операций не с ежегодными отчетами, а с операционными журналами отделений и базой актов имплантации отдела медтехники. Именно эти данные о количестве операций эндопротезирования являются наиболее точными и соответствуют 100%.

Анализ качества внесения информации проводился раздельно по каждому из трех типов

ошибок регистрации. При этом обрабатывались только реальные данные, номинально внесенные операции не учитывались. Данные по ошибкам первого типа (незаполнение пустых полей) представлены в таблице 3.

Приведенные в таблице данные показывают, что хуже всего заполняется первый раздел регистра «Общие сведения о пациенте», в частности код места жительства, страховой номер индивидуального лицевого счета (СНИЛС) и номера телефонов пациентов. Графа «Телефоны пациента» крайне важна, так как обеспечивает обратную связь с пациентом и возможность дистанционного наблюдения за результатами хирургического лечения. На протяжении работы регистра эта позиция стала заполняться лучше, особенно после решения об обязательном указании номера контактного телефона каждого пациента на титульном листе истории болезни при поступлении в стационар в приемном отделении. Невнесенные или дополнительные номера телефонов пациентов, также как и номер СНИЛС, заполняются ретроспективно, когда пациенты приходят на контрольные осмо-

Таблица 1

Общее количество внесенных случаев эндопротезирования тазобедренного сустава с 2007 по 2010 г.

Категория регистра	Год				Всего
	2007	2008	2009	2010	
По данным регистра (запрос – год госпитализации)	1475	1711	1924	2333	7443
Количество прооперированных в текущем году (запрос – дата операции)	1462	1706	1854	2333	7355
«Ошибка 1» и номинальные данные	7	39	41	63	150
Случаи операций в текущем году, проведенные больным, поступившим в прошлом году	1	13	3	70	87
Количество реальных данных, подлежащих статистической обработке с учетом года операции	1457	1680	1816	2340	7293

Таблица 2

Количественная заполняемость регистра

Год	Количество операций		Процент заполнения
	внесено в регистр	данные отчетов	
2007	1457	1726	84,4
2008	1680	2101	79,9
2009	1816	2056	88,3
2010	2340	2587	90,1
Итого	7293	8470	86,1

тры после проведения оперативного лечения и заполняют бланк шкалы Харриса. Иногородные пациенты в установленные сроки вместе с рентгенограммами присылают по почте на адрес отделений института заполненные бланки шкалы Харриса, где они самостоятельно указывают свой номер СНИЛС и контактный телефон. Данным ретроспективным путем была внесена дополнительная информация в 70% случаев о СНИЛС и в 60% – о номерах телефонах.

Код места жительства показывает, из какого региона Российской Федерации поступил пациент, что важно для проведения выборочных исследований. Информация об адресе пациента также важна, поскольку позволяет в дальнейшем проводить почтовые рассылки разнообразных опросных листов для сбора информации об отдаленных результатах эндопротезирования. За четыре года работы регистра лишь в 1,9% случаев адреса внесены не были. Из 98,1% внесенных адресов часть была введена не полностью, что выявила углубленная проверка, которая осуществлялась путем формирования запроса на поиск малого числа символов в адресной строке. В результате из 92 коротких адресов не были ошибочными всего 7, а оставшиеся 85 были внесены не полностью и не могли быть ис-

пользованы для обратной связи с пациентами.

Дефицит внесения данных об интраоперационной кровопотере объясняется тем, что этот параметр был включен для обязательного заполнения в регистр только в 2009 году. До этого данный параметр вносился в рамках одного ортопедического отделения.

Исследование второго типа ошибок – ввод данных, не соответствующих логике регистра, на наш взгляд, является более актуальным, особенно для информации, содержащейся во втором и третьем разделах регистра – «Диагноз» и «Операция». В этом случае ошибочный ввод данных напрямую влияет на достоверность статистических результатов, основанных на данных регистра. Для выявления второго типа ошибок использовались так называемые маркеры достоверности. В разделе регистра «Общие сведения о пациенте» в качестве маркеров достоверности применялись: возраст меньше 15 и больше 100 лет, номер истории болезни, в разделе «шкала Харриса» индекс массы тела (ИМТ) и срок после операции, равные нулю. В разделе «Диагноз»: диагноз и классификация Charnley – их несоответствие; в разделе «Операция»: тип фиксации и наличие или отсутствие цемента, также их несоответствие (табл. 4).

Таблица 3

Незаполненные поля регистра

Раздел регистра	Подгруппа разделов регистра (пустые поля)	2007 (n=1457)	2008 (n=1680)	2009 (n=1816)	2010 (n=2340)
Общие сведения о пациенте	Дата рождения	19 (1,3%)	12(0,71%)	8(0,44%)	23(0,98%)
	Код жительства	1301(89,3%)	425(25,2%)	645(35,5%)	913(39,1%)
	СНИЛС	1447(99,3%)	1013(60,3%)	1446(79,6%)	1946(83,1%)
	Адрес	12(0,82%)	5(0,3%)	7(0,38)	10(0,42)
	Телефон	1188(81,5%)	937(55,7%)	753(41,4%)	931(39,9%)
	Дата поступления	15(1,02%)	11(0,65%)	9(0,5%)	18(0,77%)
	Даты выписки	51(3,5%)	56(3,3%)	47(2,6%)	46(1,97%)
	Дата выписки и дата поступления вместе	13(0,89%)	8(0,47%)	9(0,5%)	13(0,55%)
Осмотр (шкала Харрис)	–	0	0	0	0
Диагноз	–	5(0,34%)	1(0,05%)	6(0,33%)	3(0,12%)
Операция	Дата операции	0	0	0	0
	Фамилия хирурга	6(0,41%)	0	8(0,44%)	6(0,25%)
	Длительность операции	54(3,7%)	37(2,2%)	38(2,09%)	60(2,5%)
	Интраоперационная кровопотеря	1324 (90,8%)	1442 (85,3%)	311(17,1%)	61(2,61)
Послеоперационный период	Антибиотики	57(3,9%)	66(3,92%)	100(5,5%)	107(4,65)
	Тромбопрофилактика (нет)	4(0,27%)	1(0,05%)	5(0,27%)	3(0,12%)

В приведенной таблице заслуживает внимания значительная доля ошибочного ведения второго раздела электронного регистра «Шкала Харриса» как при первичном, так и повторном заполнении. Учитывая, что при первичном осмотре общая сумма шкалы Харриса теоретически может быть равна нулю, то в качестве контроля заполнения этого блока регистра может служить не только введенная дата осмотра, но и наличие индекса массы тела (ИМТ), не равного нулю. При значении ИМТ >0 можно с большой долей уверенности говорить, что данный раздел был заполнен. Анализ ошибок второго типа показал, что в основном дефицит заполнения касался индекса массы тела (44,3%). На наш взгляд, введение электронной системы контроля заполнения этого параметра, не позволяющей завершить регистрацию при незаполненном поле, позволит полностью устранить эту ошибку.

При повторном осмотре (амбулаторном заполнении шкалы Харриса) только в 86,4% случаев был указан срок после операции эндопротезирования тазобедренного сустава, что не только значительно усложняет поиск повторных осмотров пациентов в общей базе данных регистра, но и влияет на оценку отдаленных результатов эндопротезирования. На наш взгляд, незаполнение этой графы может быть связано с особенностями графического интерфейса этой страницы регистра, где поле «Срок после операции» недостаточно визуализируется. Для ликвидации данной ошибки был изменен интерфейс этой строки в регистре, а в настройках установлена невозможность сохранения случая эндопротезирования в базе данных при пустом незаполненном этом поле, с указанием заполняющему врачу, что данная строка пустая. После заполнения этой графы внесенная информация сохраняется в базе данных регистра.

Значительная доля ошибок (15,2%) выявлена при анализе заполнения третьего раздела регистра «Операция». Причина этих ошибок, по всей видимости, кроется в невнимательности врача при заполнении. Решение этой проблемы мы видим в контроле правильности заполнения регистра путем выборочных проверок, а также внедрении электронной системы «он-лайн контроля», основанной на поиске логических несоответствий внесенных данных. Например, при выполнении гибридного эндопротезирования невозможно не использовать костный цемент и т. д. Одним из аспектов проверки на логичность данных регистра является учет несоответствия моделей эндопротезов и фирм, их выпускающих. Например, при указании фирмы производителя определенного компонента эндопротеза Zimmer ему не может соответствовать модель эндопротеза DePuy. Данный тип ошибок представлен в таблице 5.

Из данной таблицы видно, что значительно больше несоответствий в данных по моделям и фирмам компонентов эндопротезов приходится на ревизионные операции. Это можно объяснить невнимательностью людей, вносящих информацию в базу данных. Для устранения данной проблемы был изменен интерфейс регистра таким образом, чтобы невозможно было допустить данную ошибку.

Третий тип ошибок электронного регистра – невнесение конкретных, специфических для каждого пациента данных. Их наличие можно определить только ретроспективно путем проверки историй болезни или других информационных источников. Главным образом, эти ошибки встречаются при отсутствии регистрации интра- и послеоперационных осложнений, предшествующих операций на опорно-двигательной

Таблица 4

Ввод данных, не соответствующих логике регистра

Раздел регистра	Подгруппы разделов регистра	Категории	Год			
			2007 (n=1457)	2008 (n=1680)	2009 (n=1816)	2010 (n=2340)
Общие сведения о пациенте	Возраст	< 15 лет	27 (1,85%)	37 (2,2%)	35 (1,92%)	51 (2,2%)
		>100 лет	2 (0,13%)	2 (0,11)	3 (0,16%)	7 (0,3%)
	№ истории болезни	1 (0,06%)	3 (0,17%)	1 (0,05%)	Нет ошибок	
Шкала Харриса	Перв. Харрис	ИМТ=0	1340 (91,9%)	636 (37,8%)	476 (26,2%)	500 (21,4%)
	Повт. Харрис	Срок п/о=0	69 (4,73)	61 (3,63%)	41 (2,25%)	71 (3,04%)
Диагноз	Диагноз и классификации Charnley	Их несоответствие	27 (1,85%)	29 (1,72%)	34 (1,87%)	28 (1,2%)
Операция	Тип фиксации наличие цемента	Их несоответствие	52 (3,5%)	88 (5,23%)	54 (2,97%)	83 (3,5%)

Таблица 5

Несоответствие моделей и фирм эндопротезов тазобедренного сустава

Компоненты ЭП	2007 (n=1457)		2008 (n=1680)		2009 (n=1816)		2010 (n=2340)	
	Первичное ЭП (n=1319)	Ревизионное ЭП (n=138)	Первичное ЭП (n=1525)	Ревизионное ЭП (n=155)	Первичное ЭП (n=1656)	Ревизионное ЭП (n=160)	Первичное ЭП (n=2123)	Ревизионное ЭП (n=217)
Вертлужный компонент	7 (0,53%)	7 (5%)	8 (0,52%)	6 (3,9%)	69 (4,2%)	8 (5%)	60 (2,8%)	15 (6,8%)
Бедренный компонент	2 (0,15%)	29 (21%)	13 (0,85%)	6 (3,7%)	57 (3,4%)	23 (14,3%)	92 (4,3%)	39 (18%)
Вкладыш	19 (1,4%)	Нет ошибок	37 (2,4%)	5 (3,2%)	59 (3,5%)	6 (3,75%)	62 (2,9%)	25 (11,5%)
Головка	6(0,45%)	9(6,5%)	8(0,52%)	2(1,3%)	26 (1,57%)	11(6,8%)	50(2,3%)	9(4,1%)
Всего	79(5,42%)		85(5,06%)		259 (14,2%)		352 (15,04%)	

системе пациента и сопутствующей соматической патологии. Структура ошибок третьего типа представлена в таблицах 6 и 7.

Общее количество вывихов (104) превышает количество больных (85 человек). Это связано с тем, что у некоторых больных вывихи были неоднократными. Во всех случаях вывихи были односторонними. В раннем послеоперационном периоде мы взяли промежуток времени от момента операции до даты выписки, а в позднем – со следующего дня после даты выписки, т. е. когда пациент вновь поступал в приемное отделение института по поводу вывиха, и на него оформлялась новая история болезни.

Третью группу ошибок электронного регистра эндопротезирования можно выявить только путем ежегодной проверки данных операционных журналов, отделений реанимации, приемного отделения, данных рентгенологов, неврологов и эпидемиолога. Учитывая небольшой процент внесения осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава (34,1%) врачами отделений, в дальнейшем данный раздел будут заполнять только координа-

торы регистра ретроспективно в конце каждого календарного года после сверки с различной документацией института.

Анализ работы регистра эндопротезирования тазобедренного сустава «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» за четыре года показал, что в среднем в него ежегодно вносится 86,1% данных. При этом доля внесения информации с годами увеличилась с 79,9 до 90,1% за счет использования административного ресурса и ретроспективного внесения информации в регистр.

В результате проведенного исследования было выделено три типа встречающихся ошибок заполнения регистра. Ошибки, которые в общем массиве операций составили 14,7%, обусловлены разнообразными причинами технического и организационного характера. В их основе лежит как человеческий фактор, так и особенности самого электронного регистра.

Снижение количества ошибок заполнения регистра возможно путем совершенствования его структуры и интерфейса, а также посредством систематического выборочного контроля заполняемости. Система администрирования

Таблица 6

Вывихи головки эндопротеза как вариант послеоперационного осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава

Год	Послеоперационный период			% внесения осложнения в регистр
	Ранний		Поздний	
2007	Кол-во больных	15	12	61,1
	Кол-во вывихов	18	15	
2008	Кол-во больных	21	20	65,8
	Кол-во вывихов	24	27	
2009	Кол-во больных	5	12	67,2
	Кол-во вывихов	7	13	

Таблица 7

**Интраоперационные осложнения
по данным протоколов операций отделений и регистра**

Осложнение	Год			Всего (n=4953)
	2007 (n=1457)	2008 (n=1680)	2009 (n=1816)	
Раскол бедренной кости	33 (2,26%)	25 (1,48%)	20 (1,1%)	78 (1,57%)
Перелом большого вертела	8 (0,55%)	13 (0,7%)	6 (0,33%)	27 (0,54%)
Перфорация бедра	1 (0,6%)	2 (0,1%)	2 (0,11%)	5 (0,1%)
Перелом вертлужной впадины	6 (0,41%)	1 (0,05%)	1 (0,05%)	8 (0,16%)
Повреждение крупных сосудов	4 (0,27%)	2 (0,1%)	5 (0,27%)	11 (0,22%)
Итого	52 (3,56%)	43 (2,5%)	34 (1,87%)	129 (2,6%)
Внесено в регистр (% заполнения от всех интраоп. осложнений)	11 (21,1%)	16 (37,2%)	17 (50%)	44 (34,1%)

регистра эндопротезирования и контроля заполняемости в настоящий момент позволяет ретроспективно выявить и устранить ошибки, что позволяет повысить статистическую ценность аналитического материала. Наличие некоторого процента ошибочной информации в существующей версии регистра нивелируется теми преимуществами, которые дает база данных большого масштаба. Планомерное накопление базы данных в сочетании с повышением качества заполнения позволит в дальнейшем делать качественные оценки результатов эндопротезирования тазобедренного сустава.

Литература

1. Воронцова, Т.Н. Научное обоснование системы управления организацией высокотехнологичных методов лечения (на примере эндопротезирования суставов конечностей) : дис. ... д-ра мед. наук / Воронцова Татьяна Николаевна. – СПб., 2004. – 454 с.
2. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под ред. Р.М. Тихилова, В.М. Шаповалова. – СПб. : РНИИТО им. Р. Р. Вредена, 2008. – 308 с.
3. Callaghan, J.J. The adult hip / J.J. Callaghan, A.G. Rosenberg, H.E. Rubash. – Philadelphia : Lippincott W., 2007. – 1792 p.
4. De Guia, N. Obesity and joint replacement surgery in Canada: findings from the Canadian Joint Replacement Registry (CJRR) / N. de Guia, N. Zhu, M. Keresteci, J.E. Shi // Health Policy. – 2006. – Vol. 1, N 3. – P. 36–43.
5. Espehaug, B. 18 years of results with cemented primary hip prostheses in the Norwegian Arthroplasty Register: concerns about some newer implants / B. Espehaug [et al.] // Acta Orthop. – 2009. – Vol. 80, N 4. – P. 402–412.
6. Handbook for Register development and operation of an outcome register for medical devices // EFFORT Congress, 2009 by Gerold Labek on behalf of the European Register EAR, p. 4.
7. Mäkelä, K. Cemented total hip replacement for primary osteoarthritis in patients aged 55 years or older: results of the 12 most common cemented implants followed for 25 years in the Finnish Arthroplasty Register / K. Mäkelä [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2008. – Vol. 90-B, N 12. – P. 1562–1569.
8. National Center for Health Statistics. Centers for Control and Prevention (CDC), USA // Режим доступа: www.cdc.gov/nchs/FASTATS/insurg.htm/
9. Prime, M.S. The National Joint Registry of England and Wales / M.S. Prime, J. Palmer, W.S. Khan // Orthopedics. – 2011. – Vol. 34, N 2. – P. 107–110.
10. Söderman, P. On the validity of the results from the Swedish National Total Hip Arthroplasty register / P. Söderman // Acta Othop. Scand. – 2000. – Vol. 71 Suppl. – P. 1–33.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор, директор ФГУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Гончаров Максим Юрьевич – к.м.н. зав. отд. № 5 ФГУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Сивков Вячеслав Сергеевич – к.м.н. зав. отд. № 13 ФГУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Сементковский Анатолий Владимирович – врач отд. № 13 ФГУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Малыгин Роман Викторович – к.м.н. врач отд. № 13 ФГУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена» Минздравсоцразвития России;

Дроздова Полина Витальевна – аспирант ФГУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена» Минздравсоцразвития России.

E-mail: polinaspb81@yandex.ru.

КОМПЛЕКСНЫЙ КЛИНИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРАВМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

И.В. Гречухин

*ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия»,
ректор – профессор Х.М. Галимзянов
г. Астрахань*

Проведено комплексное клиничко-статистическое изучение частоты, структуры, динамики и обстоятельств травм опорно-двигательного аппарата у амбулаторных больных (82207 детей, 20351 подростков и 293798 взрослых), госпитализированных (2359 детей и 5796 взрослых) и 439 погибших за 1998–2008 годы в г. Астрахани. Определены возраст-половые группы повышенного риска получения травм, большинство из которых возникает в быту и на улице при падениях, вследствие противоправных действий и дорожно-транспортных происшествий. Вероятность получения повреждений для взрослых увеличивается в январе и июле, детей – в мае и сентябре, подростков – в апреле и октябре. Следует рекомендовать широкое использование современных компьютерных и телекоммуникационных технологий как новых форм профилактической деятельности.

Ключевые слова: комплексный анализ, травмы, профилактика.

COMPLEX CLINICAL-STATISTICAL ANALYSIS OF THE LOCOMOTOR SYSTEM TRAUMAS

I.V. Grechukhin

Complex clinico-statistical study of the rate, structure, dynamics and conditions of the locomotor apparatus traumas in ambulatoris patients (82207 children, 20351 adolescents and 293798 adults), hospitalized ones (2359 children and 5796 adults) and 439 died during 1998-2008 in Astrakhan has been carried out. Age – sex groups of higher risk in getting traumas, most of whom are in the household and in streets under falling, due to antilaw actions and accidents have been formed. Possibility of getting injuries for adults increases in January and July, for children – in May and September, for adolescents – in April and October. Wide range of modern computer and telecommunication technologies as the new forms of preventive activity should be recommended.

Key words: complex study, traumas, prophylaxis.

Травмы костно-мышечной системы является важной медико-социальной проблемой, решение её неразрывно связано с улучшением состояния здоровья населения, со снижением уровня временной нетрудоспособности, инвалидности и смертности [3, 4]. Основными задачами медицинских работников по борьбе с травматизмом являются полный учет всех случаев травм, анализ обстоятельств их получения, информирование организаций, ответственных за устранение их причин, разработка медицинских профилактических мероприятий [1, 2, 5]. В то же время учеными констатирована необходимость проведения специальных научных исследований по изучению региональных особенностей травматизма и различных аспектов его профилактики в современных условиях [1, 2].

Цель исследования – комплексное клиничко-статистическое изучение частоты, структуры, динамики и обстоятельств травм опорно-двигательной системы для оптимизации их профилактики в г. Астрахани.

Материалом для исследования послужили официальные данные первичной обрацаемости всех пострадавших от травм органов опоры и движения в г. Астрахани за амбулаторной травматологической помощью с 1998 по 2007 г. (82207 детей от 0 до 14 лет, 20351 подростков 15–17 лет, 293798 взрослых 18–98 лет), а также случаи госпитализации в стационар ГКБ № 3 в 2006–2008 гг. (5796 взрослых) и детское ортопедо-травматологическое отделение областной детской клинической больницы (2359 детей) за 2006–2008 гг. Рассматривалось 439 актов судебно-медицинской экспертизы погибших от механических повреждений в 2008 г. При этом использовались как отчеты лечебных учреждений, так и их базы данных. Проводился клиничко-статистический анализ частоты травм в различных возраст-половых группах с вычислением интенсивных

коэффициентов (на 10000 соответствующего населения), структуры повреждений различного вида и характера в процентах к итогу. Путем сплошного изучения определяли место и обстоятельства повреждений у 2317 взрослых и 720 детей и подростков, находившихся на стационарном лечении в 2008 г. Сезонные колебания уровней травм выявлялись с помощью процедуры декомпозиции временных рядов методом Census-I с применением модуля Time series analysis прикладного пакета STATISTICA 6.0. При этом определялись индексы сезонности в процентах, показывающие повышение или снижение количества травм в каждом месяце относительно среднегодового уровня, принятого за 100% [6]. Математическую обработку данных проводили на персональном компьютере с использованием программных продуктов Access и Excel.

Как и следовало ожидать, самые низкие уровни повреждений опорно-двигательной системы вне зависимости от их вида были у детей первых трех лет жизни. В данной возрастной группе частота травматизации девочек (488,530/000) незначительно отличалась от таковой у мальчиков (491,070/000). Обращает на себя внимание тот факт, что в группах детей 2–3 и 6–7 лет частота повреждений повышается. Максимальные уровни травматизации отмечались у девочек 11–12 лет (1032,770/000) и мальчиков 13 лет (2157,490/000). В данной возрастной группе (13 лет) интенсивный показатель у мальчиков был в 2,4 раза выше, нежели у девочек. Уровни травм среди подростков были ниже только по сравнению с детьми 10–14-летнего возраста и превышали аналогичные показатели во всех остальных группах. Так, у юношей 15 лет частота повреждений достигала 1768,80/000, а девушек того же возраста – 779,3 0/000. У взрослых самые высокие уровни травм отмечались в 18 лет, причем их значение у мужчин (1722,20/000) в 2,1 превосходило таковое у женщин (821,50/000). По мере увеличения возраста значения интенсивных показателей убывали. Только в группах 25–29, 30–34 и 50–54 и старше 60 лет у лиц обоего пола частота травматизации несколько увеличивалась по сравнению с общей тенденцией. После 60 лет обращаемость женщин (415,750/000) превосходила таковую мужчин (339,600/000) в 1,2 раза.

В структуре травм, по данным обращаемости за амбулаторной помощью, у взрослых преобладали бытовые повреждения органов опоры и движения (52,0%), на втором месте находились уличные (39,2%), далее следовали производственные (6,3%), а доли транспортных (1,6%) и спортивных травм (0,9%) были незначительны.

Преобладали поверхностные травмы (33,1%), переломы костей (27,2%), за ними следовали открытые раны (23,6%), вывихи и растяжения в суставах (12,4%), внутричерепные травмы (2,7%), ожоги, повреждения мышц и сухожилий, травмы нервов и спинного мозга составили лишь 1,0%. У детей также доминировали бытовые травмы (69,8%), на втором месте находились уличные (25,1%), школьные, дорожно-транспортные и спортивные составляли соответственно 2,3%, 0,7% и 2,1%. Превалирующим характером травм у детей являлись открытые раны (31,3%), поверхностные травмы (29,2%) и переломы костей (27,0%), далее – вывихи и растяжения в суставах (10,7%) и внутричерепные травмы (1,3%), а ожоги, повреждения мышц и сухожилий, травмы нервов и спинного мозга составили 0,5%.

Среди госпитализированных взрослых больных самым высоким был удельный вес переломов (64,0%), который у женщин (71,8%) превышал таковой у мужчин (59,0%). Обращает на себя внимание, что женщины старше 60 лет с переломами составляли 51,0% от всех госпитализированных с данной патологией, а 21,3% переломов приходился на проксимальный отдел бедренной кости. На втором месте находились открытые раны (13,2%), доля которых у представителей мужского пола (16,6%) превалирует над таковой у женщин (7,8%). Третью позицию занимают поверхностные травмы (6,8%), как правило, ушибы, далее вывихи, растяжения и перенапряжения капсульно-связочного аппарата суставов (6,7%) показатели которых выше у женщин. Удельный вес повреждений мышц и сухожилий (2,8%), травматических ампутаций (2,4%) и прочих травм (4,1%) преобладали у мужчин. Необходимо подчеркнуть, что среди переломов у мужчин 18,8% составляли множественные и 5,5% сочетанные, аналогичные показатели для женщин определялись соответственно в объеме 12,0% и 10,1%.

В структуре повреждений, требующих стационарного лечения, первое место занимали бытовые травмы (48,6%), второе – уличные (21,6%), а третье – дорожно-транспортные (13,5%), в следующую очередь регистрировались умышленные (8,6%), затем производственные (6,8%) и спортивные (0,9%) травмы. При анализе места получения повреждений у взрослых было установлено, что среди всех пострадавших в условиях быта 53,1% травмированы в жилых помещениях (29,6% в квартирах, 23,5% в частных домах), во дворах домов – 43,2%, на дачах и приусадебных участках – 3,7%. Самым распространенным механизмом бытовых травм явилось падение (78,8% случаев), которое происходило

на скользком полу в туалетах и ванных комнатах, с мебели (диванов, кроватей и стульев), а также при спотыканиях о разные предметы, во дворах частных домов – на фоне гололедных и других погодных явлений. Падения с высоты 1,0–1,5 метров с лестниц, мебели случались при выполнении ремонтных работ. Воздействие неживых механических сил (17,3%) расценивалось как повреждения режущими, колющими предметами (стекло, нож и др.) и механизированными инструментами с вращающимися дисками (циркулярная пила «болгарка»), преимущественно при выполнении домашних работ. В 3,9% случаев причиной травматизации послужило воздействие живых механических сил – неумышленное нанесение повреждений другими лицами. Уличные травмы происходили в подавляющем большинстве на тротуарах и пешеходных дорожках. Причинами такой травматизации, как правило, являлись падения при поскользнувании (67,0%), что было связано с гололедом, снегом, дождем, и спотыкания (33,0%) о дефекты дорожных покрытий (трещины асфальта, выбоины и ямы, камни, неровности грунта и др.). При дорожно-транспортных происшествиях травмы были причинены средствами транспорта во время перехода пешеходами дорог на оживленных перекрестках и не предназначенных для этого местах (75,4%). Другая часть пострадавших – водители и пассажиры при столкновениях транспортных средств (21,5%). Небольшая, но заслуживающая внимания, доля травм (3,1%) произошла при выходе из пассажирского автотранспорта на его ступеньках. Местом умышленной травматизации, главным образом, являлась улица (93,2%), а также жилые помещения (6,8%). Следует подчеркнуть преобладание противоправных травм, причиненных другими лицами при нападениях без определенных намерений, с целью ограбления, в ходе ссор и межличностных конфликтов (97,7%). У незначительного количества пострадавших определялись самоповреждения (2,3%). Рассмотрение полученных травм при осуществлении производственной деятельности показало, что они были получены как на открытых территориях – строительных и ремонтных площадках, дворах учреждений (57,4%), так и в производственных помещениях цехов (39,9%), на рабочих местах служебных помещений (2,7%). Травматизация на открытых территориях вне помещений происходила при падениях на скользких поверхностях грунта и спотыканиях о различные предметы (камни, трубы, тросы). В других случаях имели место падения с высоты от 2–3 до 5–10 метров, а также воздействие неживых механических сил – падения предметов, удар тросом и

др. В помещениях цехов повреждения были нанесены колющими, режущими инструментами и вращающимися деталями механизмов (циркулярная пила, «болгарка»). Эпизоды спортивных травм являлись немногочисленными, они происходили в спортивных залах при падениях на тренировках по борьбе и спортивной гимнастике. При анализе результатов судебно-медицинских исследований погибших от травм нами были выявлены факты смерти от несчастных случаев (52,4%), убийств (44,7%) и самоубийств (2,9%). 51,5% несчастных случаев было связано со средствами транспорта, в результате дорожно-транспортных происшествий погибло 59,6% лиц в состоянии алкогольного опьянения.

Изучение возрастной структуры детей, госпитализированных в ортопедо-травматологическое отделение, показало, что самый высокий удельный вес повреждений определялся в возрасте от 10 до 14 лет, причем у мальчиков (40,1%) он был выше по сравнению с девочками (33,6%). Преобладающим характером полученных травм у детей были переломы костей (47,2%), после которых следовали вывихи, растяжения, перенапряжения капсульно-связочного аппарата суставов (23,9%), открытые раны (20,5%), поверхностные травмы (4,6%), открытые раны, нанесенные животными (2,0%) и прочие – 1,8%. Интересно отметить, что удельный вес переломов у мальчиков (52,7%) оказался выше, нежели у девочек (36,0%). У пострадавших женского пола преобладали открытые раны (30,2%), вывихи и растяжения (30,2%), поверхностные травмы (5,5%), которые у мальчиков составляли соответственно 19,2%, 20,9% и 3,7%. При изучении места получения травм было установлено, что 45,6% детей были травмированы в бытовых помещениях (в квартирах и дворах частных домов). Ведущей причиной травм были падения, связанные с бегом по квартире и домашней мебели. Обращает на себя внимание значительное количество пациентов с ротационными подвывихами в шейном отделе позвоночника, возникшими после ночного сна и резких поворотов головой, составивших 25,2% всех детей находящихся на стационарном лечении. Уличные травмы (42,6%) были получены при падениях во время бега, с крыш гаражей, на тротуарах, пешеходных дорожках, игровых площадках (87,6%), от укусов собак и кошек пострадало 2,0% детей, остальным (10,4%) повреждения нанесены средствами транспорта на дорогах. В школах и детских дошкольных учреждениях (8,5%) к травмированию приводили падения на переменах, выполнения упражнений на уроках физкультуры, подвижные игры. Во время спортивных мероприятий (3,3%) по-

вреждения происходили на тренировках по различным видам борьбы и неорганизованных играх в футбол.

Рассмотрение индексов сезонности позволило установить, что вероятность получения повреждений для взрослых возрастает в июле (122,5% среднегодового уровня). Первый и максимальный пик первичной обрабатываемости приходится у детей на май (140,2%), а у подростков – на апрель (117,7%). Повторное увеличение количества травм в этих возрастных группах наблюдается у детей в сентябре (114,5%), у подростков – в октябре (112,7%).

Травматизация населения повышалась во вторник (до 17,5%), среду (15,3%) и субботу (15,1%), а снижалась в понедельник (11,5%).

Приведенные результаты позволяют высказать мнение о том, что получение значительной части травм, прежде всего бытовых, зависит от самих людей, их домашней обстановки и деятельности, сопряжено с несоблюдением элементарных правил предосторожности, а порой со злоупотреблением алкоголя. Другая же группа повреждений (уличные, умышленные, дорожно-транспортные и др.) свидетельствует о недостаточной деятельности коммунальных служб, правоохранительных органов, ГИБДД, инструкторов, обучающих водителей, администрации предприятий, спортивных тренеров, педагогических коллективов школ, не должном досмотре за детьми родителями. Важнейшими аспектами деятельности по предупреждению несчастных случаев должно явиться формирование у населения стереотипов безопасного поведения, активная санитарно-просветительная работа по вопросам повышения культуры поведения в быту, на улицах города, улучшения физической подготовки, борьбы с алкоголизмом. Вновь становятся актуальными проблемы ремонта дорог, тротуаров, пешеходных дорожек, улучшения освещенности улиц, организации и оборудования специальных игровых площадок для детей, активной пропаганды и изучения правил дорожного движения. Полагаем, что для принятия верных решений по предупреждению травматизма необходимо формирование специальной базы данных, содержащей сведения обо всех случаях травм, а специально созданный центр профилактики, функционирующий на базе информационных технологий, может взять на себя роль координатора деятельности всех ведомств по предупреждению травматизма.

Выводы

1. Группами повышенного риска получения травм являются дети в возрасте 2–3 и 6–8 лет, девочки 11–12 лет, мальчики 13 лет, взрослые 18 лет, 25–29 лет, 30–34 и 50–54 года, женщины старше 60 лет.

2. Подавляющее большинство травм возникает в быту и на улице при падениях, а также при пользовании режущими и колющими предметами, механизированными инструментами, вследствие противоправных действий и дорожно-транспортных происшествий. Несчастные случаи со смертельным исходом в 50,5% связаны с автомобильным транспортом.

3. Вероятность получения повреждений для взрослых увеличивается в январе и июле, детей – в мае и сентябре, подростков – в апреле и октябре. Наиболее травмоопасными днями недели следует считать вторник, среду и субботу.

4. Следует активизировать работу по информированию населения и заинтересованных организаций о травматизме с учетом его возрастного-половых аспектов, обстоятельств и динамики.

Литература

1. Андреева, Т.М. Травматизм в Российской Федерации в начале нового тысячелетия / Т.М. Андреева, Е.В. Огрызко, И.А. Редько // Вестник травматологии и ортопедии. – 2007. – № 2. – С. 59–63.
2. Коновалов, А.Н. Непроизводственный травматизм у работающего городского населения и пути его профилактики : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Коновалов А.Н. – СПб., 2008. – 26 с.
3. Миронов, С.П. Состояние ортопедо-травматологической службы в Российской Федерации и перспективы внедрения инновационных технологий в травматологии и ортопедии / С.П. Миронов // Вестник травматологии и ортопедии. – 2010. – № 4. – С. 10–13.
4. Тихилов, Р.М. Динамика основных показателей травматизма и заболеваемости костно-мышечной системы у населения Ленинграда – Санкт-Петербурга (итоги 30-летнего мониторинга, проведенного с 1976 по 2007 г.) / Р.М. Тихилов, Т.Н. Воронцова, С.С. Лучанинов // Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 4. – С. 100–107.
5. Травматология и ортопедия : руководство для врачей / под ред. Н.В. Корнилова, Э.Г. Грязнухина. – СПб. : Гиппократ, 2004. – Т. 1. – 768 с.
6. Тюрин, Ю.Н. Анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров / под ред. В.Э. Фигурнова. – М. : ИНФРА, 2003. – 544 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Гречухин Игорь Владимирович – к.м.н. доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия»
E-mail: iggrech@mail.ru.

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ОБШИРНЫМИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМИ ДЕФЕКТАМИ ТКАНЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова, Д.И. Кутянов, А.О. Афанасьев

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов Санкт-Петербург

На основании изучения научных публикаций проанализированы возможности и эффективность использования различных современных методик замещения обширных посттравматических дефектов тканей конечностей и определены основные направления совершенствования лечения данной категории больных.

Ключевые слова: конечности, посттравматический дефект, замещение дефектов тканей, хирургическая реконструкция.

POSSIBILITIES OF MODERN TECHNIQUES OF PLASTIC AND RECONSTRUCTIVE SURGERY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH MAJOR POSTTRAUMATIC DEFECTS OF EXTREMITIES (REVIEW)

R.M. Tikhilov, A.Yu. Kochish, L.A. Rodomanova, D.I. Kutyanov, A.O. Afanas'ev

Relying on studies of scientific publications we have analyzed possibilities and effectiveness of using various modern techniques of replacement of major posttraumatic defects of tissues of extremities and we have worked out the main lines of improving the treatment of this category of patients.

Key words: extremities, posttraumatic defects, replacement of defects of tissues, surgical reconstruction of extremities.

Анализ научной литературы последних десятилетий убедительно свидетельствует о том, что замещение посттравматических дефектов, как мягкотканых, так и костных, является одним из наиболее обсуждаемых аспектов проблемы лечения пострадавших с тяжелыми травмами конечностей.

Свободная кожная пластика расщепленными и полнослойными аутотрансплантатами, несмотря на свою давнюю историю, достаточно широко используется сегодня не только как самостоятельный метод, но и в совокупности с микрохирургической аутотрансплантацией комплексов тканей [19, 33]. В изолированном виде аутодермопластика применяется чаще всего после выполнения хирургической обработки ран конечностей для закрытия обширных раневых дефектов кожного покрова [1]. По мнению Н.И. Атясова и Е.Н. Матчина [2], к аутодермопластике также следует прибегать даже при сравнительно небольших повреждениях покровных тканей (площадью от 5 до 10% поверхности тела) в случае замедленного заживления ран у ослабленных и соматически неблагополучных больных. Однако расщепленные и полнослойные кожные аутотрансплантаты, как

правило, не обеспечивают восстановления полноценного и стойкого кожного покрова в функционально активных областях, к которым относят ладонную поверхность кисти и пальцев, опорную поверхность подошвы стопы, а также области крупных суставов конечностей [17].

Использование сложных кожных лоскутов с осевым типом кровоснабжения, по мнению многих исследователей, является методом выбора при замещении обширных и глубоких дефектов тканей конечностей любой этиологии, локализующихся в функционально активных областях [4, 13, 55]. У пострадавших с открытыми травмами конечностей раннее замещение дефектов тканей кровоснабжаемыми мягкоткаными лоскутами способствует предотвращению вторичного инфицирования ран, снижению риска развития гнойных осложнений, сохранению жизнеспособности костных отломков, сухожилий, суставных хрящей, сосудов и нервов, а также оптимизации течения репаративных процессов [72]. Кроме того, технологии реконструктивной микрохирургии позволяют восстанавливать целостность и функцию поврежденных или утраченных мышц, сухожилий, костей и нервов [21].

Использование реконструктивных микрохирургических операций особенно перспективно при замещении посттравматических дефектов тканей в области крупных суставов, являющихся наиболее функционально активными зонами конечностей [12, 14]. Это обусловлено тем, что при травмах данной локализации свободная пересадка расщепленных или полнослойных кожных лоскутов, как правило, неэффективна, а восстановленный таким способом кожный покров очень часто изъязвляется или подвергается повторному рубцеванию [6, 7].

По мнению А. Reigstad с соавторами и S.A. Spiro с соавторами [58, 65], для замещения обширных дефектов мягких тканей при открытых переломах костей конечностей необходимо шире выполнять микрохирургические ауто-трансплантации многокомпонентных тканевых комплексов. При этом N. Chang, S.J. Mathes и R.R. Richards с соавторами [30, 59] сообщают, что при таком варианте пластики частота возникновения глубоких нагноений ран и сроки консолидации костных отломков ниже, чем при использовании островковых лоскутов. В то же время G.M. Georgiadis с соавторами [37] утверждают, что свободная пересадка тканевых комплексов не снижает частоты развития наиболее серьезного осложнения открытых переломов костей – посттравматического остеомиелита.

B. Celikoz с соавторами [29] занимают более осторожную позицию, рассматривая раннюю свободную пересадку комплексов тканей с осевым типом кровоснабжения как самый крайний, но в то же время и наилучший способ замещения обширных мягкотканых дефектов конечностей, обусловленных воздействием высокоэнергетических травмирующих факторов. Авторы подкрепляют свою точку зрения данными о полном приживлении таких лоскутов у 91,3% пострадавших с боевыми повреждениями конечностей, а основными причинами возникновения неудовлетворительных результатов данных операций считают значительную тяжесть травмы, что выражается, в первую очередь, наличием дистантных повреждений потенциальных реципиентных сосудов [47]. Более того, в последние годы наметилась отчетливая тенденция сужения показаний к свободной пересадке осевых лоскутов и более частого использования несвободной пластики островковыми комплексами тканей, особенно у больных с ограниченными посттравматическими дефектами конечностей [20, 24].

В настоящее время четко определены положительные стороны использования микрохирургических методик свободной и несвободной пересадки кровоснабжаемых костных ауто-трансплантатов с целью замещения обширных дефектов костей конечностей. Авторы подобных сооб-

щений указывают, что такой подход позволяет в 1,5–2,0 раза сократить сроки консолидации костных отломков, приблизив их к срокам сращения неосложненных бифокальных переломов костей и получить в большинстве случаев хорошие анатомо-функциональные результаты лечения [9, 10]. При этом В.Г. Голубев [7] отмечает, что кровоснабжаемые костные ауто-трансплантаты обладают высокой жизнеспособностью и устойчивостью к инфекции даже при неблагоприятном состоянии принимающего ложа. Причиной этого автор считает их «гиперваскуляризацию» после включения в кровоток в реципиентной области. Однако Н. Yajima с соавторами [69] отмечают, что любые подобные методики неэффективны в условиях локального острого или хронического инфекционного процесса.

Анализ отечественной литературы последнего десятилетия обнаруживает общую тенденцию к увеличению доли ранних реконструктивно-пластических вмешательств у пострадавших с тяжелыми травмами конечностей, в том числе и с использованием микрохирургической техники. Так, например, Ю.М. Сысенко с соавторами [23] сообщают, что у 24,4% больных с открытыми переломами длинных костей верхних конечностей были выполнены пластические операции по замещению дефектов мягких тканей. И.М. Труфанов с соавторами [25], Б.Ш. Минасов и М.М. Валеев [18], являясь сторонниками радикальной ПХО ран конечностей, утверждают, что для замещения неизбежно образующихся дефектов тканей при таких операциях можно с успехом использовать микрохирургическую ауто-трансплантацию тканевых комплексов, в том числе и в раннем посттравматическом периоде. А.В. Матвеев с соавторами [16] считают, что у пострадавших с открытыми переломами костей конечностей в рамках неотложной травматологической помощи необходимо обеспечить не только стабильную фиксацию отломков, но и выполнение максимально возможного объема реконструктивно-восстановительных хирургических мероприятий. Результаты комплексных исследований, проведенных в РНИИТО им. Р.Р. Вредена, убедительно доказывают преимущества использования технологий реконструктивной микрохирургии в сроки до 6 недель после травмы. Это позволяет достоверно снизить частоту осложнений, сократить сроки реабилитации таких пациентов, а также улучшить отдаленные анатомо-функциональные результаты лечения [21].

В то же время В.М. Parrett с соавторами [57] на основании анализа работы крупных ортопедических центров США установили, что в период с 1992 по 2003 год у больных с открытыми переломами костей голени III типа (по классификации R. Gustilo и J. Anderson) частота выполнения ре-

конструктивно-пластических микрохирургических вмешательств прогрессивно уменьшилась с 42% до 11%. Одновременно с этим более чем в два раза чаще (с 22% до 49%) стали применяться различные варианты первичного раннего и отсроченного шва, а также методики вакуумного закрытия ран. При этом, интересен тот факт, что общая частота развития инфекционных осложнений, нарушений консолидации костных отломков, ампутаций, а также повторных операций практически не изменилась. Y. Ullmann с соавторами [67] высказывают мнение, что у большинства пострадавших с тяжелой открытой травмой конечностей раннее выполнение свободной пересадки комплексов тканей должно быть резко ограничено, а технологии реконструктивной микрохирургии у таких пациентов должны уступить место методикам острого укорочения поврежденных сегментов конечностей с последующим восстановлением их длины (acute shortening), а также вакуумному закрытию ран (vacuum assisted closure – VAC) с последующей пластикой расщепленными кожными аутотрансплантатами. Ряд других авторов также считает, что в настоящее время использование реконструктивно-пластических микрохирургических методик для замещения обширных посттравматических дефектов тканей не следует считать полностью безальтернативным [32, 38, 50].

Рассматривая вопросы замещения обширных посттравматических дефектов костей конечностей, следует отметить, что подавляющее число научных публикаций посвящено использованию для этой цели различных методик несвободной костной пластики, основанных на явлении дистракционного остеогенеза [11]. По мнению А.П. Барабаша [3], методу Илизарова принадлежит ведущее место при замещении дефектов длинных костей конечностей. Кроме того, К. Йокоуата с соавторами [70], Н.Р. Song с соавторами [63] утверждают, что метод Илизарова по своим возможностям не уступает современной пластической микрохирургии и с успехом заменил методики замещения костных дефектов с использованием кровоснабжаемых ауто-трансплантатов, включающих малоберцовую кость. По мнению G. Cierny 3rd и К.Е. Zorn [31], использование метода Илизарова в сочетании с несвободной мышечной пластикой способствует сокращению количества ампутаций тяжело травмированных конечностей.

Таким образом, положительные результаты несвободной костной пластики по Илизарову у больных с обширными дефектами костей были высоко оценены многими авторами. Однако все они выделяют ее существенный недостаток, заключающийся в необходимости многоэтапного лечения

и длительных сроках пребывания на конечности аппарата внешней фиксации [26, 40]. Для решения этой проблемы на базе методических принципов несвободной костной пластики по Илизарову были разработаны методики полилокального замещения обширных дефектов длинных костей конечностей, основанные на использовании нескольких дистракционных регенератов. Эти методики рассматриваются как метод выбора при замещении обширных циркулярных дефектов костей конечностей у больных с тяжелыми открытыми переломами и их последствиями [5].

Однако, по мнению А.В. Шумило [27], полилокальный остеосинтез следует применять только при дефектах костей протяженностью до 8 см. При этом размер сопутствующего мягкотканного дефекта не должен превышать величины дефекта кости. S.R. Rozbruch с соавторами [60] отмечают, что в случаях, когда показано пластическое замещение дефектов мягких тканей конечностей, лечение сопутствующих дефектов костей методом полилокального остеосинтеза будет неэффективным.

Идеи замещения обширных дефектов костей, основанные на принципах дистракционного остеогенеза, получили свое дальнейшее развитие в методике острого укорочения поврежденного сегмента конечности с последующим восстановлением его длины (acute shortening), что позволило добиться существенного прогресса в лечении рассматриваемой категории пациентов. Важнейшим преимуществом этой методики считается возможность одновременного замещения как костных, так и мягкотканых дефектов конечностей без каких-либо дополнительных реконструктивно-пластических вмешательств [36, 49]. При этом качество и прочность костной ткани, образующейся при дистракции отломков после острого укорочения лучше, чем при свободной пересадке васкуляризированной малоберцовой кости [63, 70]. Однако, по мнению К. Йокоуата с соавторами [71], острое укорочение без ангуляции сегмента показано только в тех случаях, когда величина костного дефекта не превышает 4,5 см. При этом в тех случаях, когда размер дефекта составляет более 25% от исходной длины поврежденного сегмента конечности, данная методика в любых ее модификациях становится совершенно не эффективной. Н.Р. Granhed и А.Н. Karladani [39] установили, что использование методики острого укорочения позволяет достичь лучших анатомо-функциональных результатов замещения дефектов конечностей, чем при любых других вариантах внешнего дистракционного остеосинтеза. Однако во всех их наблюдениях размеры циркулярных дефектов костей составляли не более 5 см.

Наиболее распространенным ранним осложнением острого укорочения конечностей, по данным D.W. Lowenberg с соавторами [51], является окклюзия магистральных сосудов в зоне стыковки костных отломков с развитием острого нарушения кровообращения в оперированной конечности. В дополнение к этому U. Khan и M. Pickford [46] отмечают, что острое укорочение при открытых переломах костей голени с обширными дефектами мягких тканей может приводить к образованию трофических язв, эффективное лечение которых возможно только путем свободной пересадки васкуляризованных тканевых комплексов с использованием микрохирургической техники.

Анализ отдаленных результатов применения различных методик внешнего компрессионно-дистракционного остеосинтеза у пациентов с обширными дефектами костей и мягких тканей конечностей, проведенный H.R. Song с соавторами [64], показал, что примерно у трети таких больных развиваются различные местные осложнения: нарушения консолидации костных отломков, укорочения конечностей, рефрактуры, а также спицевой и стержневой остеомиелит. По данным В.Д. Макушина с соавторами [15], общая частота различных осложнений при лечении дефектов костей методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову колеблется от 11,8% до 30,2%.

Еще одним способом лечения пациентов с обширными и глубокими посттравматическими мягкоткаными дефектами конечностей, являющимся альтернативой технологиям реконструктивной микрохирургии в раннем периоде после травм, некоторые современные исследователи считают так называемое вакуумное закрытие ран (VAC) с последующей пластикой расщепленными кожными аутотрансплантатами [50, 52, 67]. Данный метод значительно расширяет диапазон позитивных свойств вакуум-терапии ран за счет постоянного удаления микроорганизмов и патологического раневого отделяемого, повышения локального уровня различных биологически активных веществ, защиты раны от внешней среды, исключения токсического действия антибактериальных препаратов на рану, поддержания в ране влажной среды, а также уменьшения частоты перевязок [28, 56].

J. Huang с соавторами [45] успешно применяли методики VAC для закрытия ран после ПХО и раннего внутреннего остеосинтеза открытых переломов костей конечностей. Эти авторы также обнаружили статистически значимые различия, касающиеся снижения частоты развития осложнений, сроков и стоимости лечения ран и дефектов мягких тканей конечностей с использованием VAC по сравнению с традиционными методиками. При этом, A.J. DeFranzo с соавто-

рами [35] утверждают, что методики VAC можно использовать даже при наличии в ране обнаженных сухожилий, костей и металлоконструкций.

По данным В.Т. Dedmond с соавторами [34], вакуумное закрытие ран мягких тканей при открытых переломах костей конечностей III типа (по классификации R. Gustilo и J. Anderson) не приводило к снижению частоты развития инфекционных осложнений, однако способствовало сокращению количества реконструктивно-пластических вмешательств, направленных на закрытие ран. L. Labler и K. Oehy [48] сообщают о положительных результатах использования методик VAC для закрытия не только свежих, но и инфицированных и длительно незаживающих ран.

Однако, несмотря на целый ряд положительных отзывов, R.G. Sibbald и J. Mahoney, M.S. Miller и C.A. Lowery [53, 61] считают, что в настоящее время методики VAC еще находятся в стадии становления. Поэтому нельзя делать окончательный вывод о возможностях их широкого использования у пострадавших с травмами конечностей. Одновременно с этим многие исследователи высказывают резко негативное мнение относительно методик VAC. В частности, G.G. Hallock [42, 43] утверждает, что методики VAC ни в коем случае не следует рассматривать как альтернативу реконструктивно-пластической хирургии и тем более включать их в обязательном порядке в какие-либо алгоритмы лечения пациентов с ранами и дефектами мягких тканей. Автор также сообщает, что увлечение методиками VAC нередко приводит к необоснованному сужению объема ПХО раны и оставлению в ней недостаточно васкуляризованных анатомических структур, что значительно ухудшает результаты поздних реконструктивно-пластических операций и может привести к возникновению поздних инфекционных осложнений.

Среди серьезных отрицательных сторон методики VAC исследователи выделяют также возможность развития эрозивных кровотечений и значительной плазмопотери, особенно у больных старшего возраста, а также аллергических реакций, обусловленных воздействием синтетических компонентов вакуумных повязок [41, 68]. Помимо этого, J.F. Moore с соавторами [54] отмечают, что методики VAC не следует применять у пациентов детского возраста по причине недостаточно активного образования грануляционной ткани, а также необходимости частого проведения общей анестезии для смены вакуумных повязок.

Кроме того, D.H. Song с соавторами [62] считают, что методики VAC могут быть лишь промежуточным звеном между первичной хирургической обработкой и окончательным закрытием ран и дефектов мягких тканей. Однако, по мне-

нию J.K. Stewart и Y. Wilson [66], подобная тактика, как правило, приводит к необоснованной отсрочке выполнения реконструктивно-пластических вмешательств. Обращая внимание на невысокую стоимость использования методик VAC, D. Herscovici с соавторами [44] отмечают, тем не менее, что они абсолютно неэффективны у пострадавших с обширными дефектами мягких тканей. Поэтому для лечения таких пациентов следует шире использовать свободную и несвободную пересадку комплексов тканей с использованием технологий реконструктивной микрохирургии.

Таким образом, результаты проведенного анализа специальной литературы свидетельствуют о достаточном количестве научных публикаций, посвященных анализу возможностей замещения обширных посттравматических дефектов тканей конечностей посредством различных методик реконструктивно-пластической хирургии, что подтверждает актуальность существующей проблемы. Однако среди трех основных методик, освещенных в настоящем обзоре, методика вакуумного закрытия обширных ран мягких тканей с последующей дерматомной пластикой еще недостаточно апробирована в клинике и, кроме того, не подходит для замещения раневых дефектов в области крупных суставов и других функционально активных зонах конечностей. Острое укорочение конечности с целью закрытия обширных и глубоких ран с последующим ее удлинением в аппаратах внешней фиксации эффективно лишь в тех случаях, когда дефекты мягких тканей и костей не превышают четверти длины поврежденного сегмента. Кроме того, указанная методика требует весьма продолжительного лечения и связана с высоким риском развития тяжелых осложнений.

С учетом сказанного, наиболее перспективными для лечения больных рассматриваемого профиля представляются технологии реконструктивной микрохирургии, в частности свободная пересадка комплексов тканей из отдаленных донорских областей и несвободная пластика островковыми лоскутами, сформированными вблизи имеющихся раневых дефектов. Однако конкретные показания к применению таких операций с учетом характера и локализации посттравматических дефектов тканей конечностей нуждаются в дальнейшем изучении.

В целом, следует заключить, что проблема эффективного лечения пострадавших с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей еще далека от своего окончательного разрешения. В настоящее время не определены роль и место как различных направлений реконструктивной хирургии, так и частных методик в системе лечения таких больных, не разработаны четкие показания к выполнению различных операций, а также

отсутствуют научно обоснованные алгоритмы выбора оптимальных методик их лечения. Поэтому требуются новые комплексные сравнительные исследования, посвященные данной проблеме.

Литература

1. Андрейчин, В.А. Кожная пластика в лечении открытых переломов костей конечностей : автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Андрейчин Владимир Антонович ; Харьковский НИИ ортопедии и травматологии. — Харьков, 1988. — 18 с.
2. Атясов, Н.И. Восстановление кожного покрова тяжелообольных сетчатыми трансплантатами / Н.И. Атясов, Е.Н. Матчин. — Саранск : изд-во Саранского ун-та, 1989. — 23 с.
3. Барабаш, А.П. Чрескостный остеосинтез при замещении дефектов длинных костей (теория, эксперимент, практика) / А.П. Барабаш — Иркутск : Лисна, 1995. — 208 с.
4. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. — СПб. : Гиппократ, 1998. — 744 с.
5. Борзунов, Д.Ю. Замещение дефектов длинных костей полилокальным удлинением отломков / Д.Ю. Борзунов // Травматология и ортопедия России. — 2006. — № 4. — С. 24 — 29.
6. Вихриев, Б.С. Местные поражения холодом / Б.С. Вихриев, С.Х. Кичемасов, Ю.Р. Скворцов — Л. : Медицина, 1991. — 192 с.
7. Голубев, В.Г. Свободная пересадка костных ауто-трансплантатов на сосудистой ножке при дефектах трубчатых костей : дис. ... д-ра мед. наук / Голубев Валерий Григорьевич ; ЦИТО им. Н.Н. Приорова. — М., 1986. — 345 с.
8. Грицюк, А.А. Реконструктивная и пластическая хирургия боевых повреждений конечностей : дис. ... д-ра мед. наук / Грицюк Андрей Анатольевич ; ГИУВ МО РФ: — М., 2006. — 476 с.
9. Ефименко, Н.А. Пластика дефектов длинных трубчатых костей свободными кровоснабжаемыми костными ауто-трансплантатами / Н.А.Ефименко [и др.] // Воен.-мед. журн. — 2001. — Т. 322, № 12. — С. 22 — 26.
10. Илизаров, Г.А. Морфологическая характеристика образования и перестройки костной ткани при замещении обширного дефекта кости / Г.А. Илизаров, А.П. Барабаш, И.А. Имершвили // Ортопедия, травматология и протезирование. — 1984. — № 1. — С. 16 — 20.
11. Кичемасов, С.Х. Современные возможности пластики осевыми кожными лоскутами на нижней конечности / С.Х. Кичемасов, А.Ю. Кочиш // Вестн. хирургии. — 1998. — Т. 157, № 5. — С. 91 — 96.
12. Кочиш, А.Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными кожными лоскутами на нижней конечности : дис. ... д-ра мед. наук / Кочиш Александр Юрьевич ; Военно-медицинская академия. — СПб., 1998. — 558 с.
13. Кочиш, А.Ю. Возможности пластики осевыми кожными лоскутами в области крупных суставов нижней конечности / А.Ю. Кочиш [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. — 2005. — № 3. — С. 72 — 73.
14. Кочиш, А.Ю. Свободная пересадка кожных лоскутов с осевым кровоснабжением при ожогах IV сте-

- пени / А.Ю. Кочиш, Б.С. Вихриев, С.Х. Кичемасов // Хирургия. — 1990. — № 6. — С. 69–73.
15. Макушин, В.Д. Причины неудач и осложнений при возмещении дефектов длинных трубчатых костей методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову / В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев, В.К. Камерин // Гений ортопедии. — 1996. — № 1. — С. 59–61.
 16. Матвеевко, А.В. Особенности хирургической тактики и комплексного метода лечения открытых и огнестрельных переломов / А.В. Матвеевко, В.В. Челяев, П.П. Саранчук // Кубанский науч. мед. вестн. — 1999. — С. 22–24.
 17. Миланов, Н.О. Пластическая хирургия лучевых повреждений / Н.О. Миланов, Б.Л. Шилов — М.: АИР-АРТ, 1996. — 78 с.
 18. Миначов, Б.Ш. Функциональные и эстетические результаты замещения дефектов мягких тканей кровоснабжаемыми лоскутам / Б.Ш. Миначов, М.М. Валеев // Травматология и ортопедия России. — 2006. — № 1. — С. 30–35.
 19. Миначов, Б.Ш. Социальная, бытовая и профессиональная реинтеграция больных с дефектами мягких тканей на основе функциональной и эстетической реабилитации / Б.Ш. Миначов М.М. Валеев, И.Э. Нигамедзянов, А.Ю. Жуков. — Уфа: Здравоохранение Башкортостана, 2005. — 190 с.
 20. Ортопедия: национальное руководство / под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — Гл. 19. — С. 718–751.
 21. Родоманова, Л.А. Возможности реконструктивной микрохирургии в раннем лечении больных с обширными посттравматическими дефектами конечностей: дис. ... д-ра мед. наук / Родоманова Любовь Анатольевна; РНИИТО им. Р.Р. Вредена. — СПб., 2010. — 375 с.
 22. Родоманова, Л.А. Реконструктивная микрохирургия верхней конечности / Л.А. Родоманова, А.Г. Полькин // Травматология и ортопедия России. — 2006. — № 4. — С. 15–19.
 23. Сысенко, Ю.М. Лечение больных с множественными переломами костей верхних конечностей методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову / Ю.М. Сысенко, К.Н. Смелышев, С.П. Бойчук // Гений ортопедии — 2002. — № 1. — С. 36–40.
 24. Тихилов, Р.М. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения на нижней конечности / Р.М. Тихилов [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии им. Приорова. — 2007. — № 2. — С. 71–75.
 25. Труфанов, И.М. Хирургическое лечение обширных посттравматических дефектов нижних конечностей / И.М. Труфанов [и др.] // Травма. — 2000. — Т. 1, № 2. — С. 152–156.
 26. Фаддеев, Д.И. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при удлинении, исправлении деформаций, замещении дефектов длинных костей нижних конечностей у детей, подростков и взрослых / Д.И. Фаддеев // Конференция детских травматологов-ортопедов России: тез. докл. — М., 2001. — С. 147.
 27. Шумило, А.В. Профилактика послеоперационных местных осложнений при лечении больных с остеомиелитом и дефектами большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза: дис. ... канд. мед. наук / Шумило Александр Васильевич; Военно-медицинская академия — СПб., 1997. — 218 с.
 28. Andreassen, G.S. A simple and cheap method for vacuum-assisted wound closure / G.S. Andreassen, J.E. Madsen // Acta Orthop. — 2006. — Vol. 77, N 5. — P. 820–824.
 29. Celikoz, B. Subacute reconstruction of lower leg and foot defects due to high velocity-high energy injuries caused by gunshots, missiles, and land mines / B. Celikoz [et al.] // Microsurgery. — 2005. — Vol. 25. — P. 3–15.
 30. Chang, N. Comparison of the effect of bacterial inoculation in musculocutaneous and random-pattern flaps / N. Chang, S.J. Mathes // Plast. Reconstr. Surg. — 1982. — Vol. 70. — P. 1–10.
 31. Cierny, G. 3rd. Segmental tibial defects. Comparing conventional and Ilizarov methodologies / G. Cierny 3rd, K.E. Zorn // Clin. Orthop. — 1994. — N 301. — P. 118–123.
 32. Cigna, E. At the end of the ladder ... the triangle! / E. Cigna // Plast. Reconstr. Surg. — 2003. — Vol. 112. — P. 350–351.
 33. Colen, L.B. Reconstruction of the extremity with the dorsal thoracic fascia free flap / L.B. Colen, J.E. Pressa, Z. Potparic, W.F. Reus // Plast. Reconstr. Surg. — 1998. — Vol. 101, N 3. — P. 738–744.
 34. Dedmond, B.T. The use of negative-pressure wound therapy (NPWT) in the temporary treatment of soft-tissue injuries associated with high-energy open tibial shaft fractures / B.T. Dedmond [et al.] // J. Orthop. Trauma — 2007. — Vol. 21, N 1. — P. 11–17.
 35. DeFranzo, A.J. The use of vacuum assisted closure therapy for the treatment of lower extremity wounds with exposed bone / A.J. DeFranzo [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. — 2001. — Vol. 108. — P. 1184–1191.
 36. El-Rosasy, M.A. Acute shortening and relengthening in the management of bone and soft-tissue loss in complicated fractures of the tibia / M.A. El-Rosasy // J. Bone Joint Surg. — 2007. — Vol. 89-B, N 1. — P. 80–88.
 37. Georgiadis, G.M. Open tibial fractures with severe soft-tissue loss. Limb salvage compared with below-the-knee amputation / G.M. Georgiadis [et al.] // J. Bone Joint Surg. — 1993. — Vol. 75-A. — P. 1431–1441.
 38. Gottlieb, L.J. From the reconstructive ladder to the reconstructive elevator / L.J. Gottlieb, L.M. Krieger // Plast. Reconstr. Surg. — 1994. — Vol. 93. — P. 1503–1504.
 39. Granhed, H.P. Bone debridement and limb lengthening in type III open tibial shaft fractures. No infection or nonunion in 9 patients / H.P. Granhed, A.H. Karladani // Acta Orthop. Scand. — 2001. — Vol. 72, N 1. — P. 46–52.
 40. Gulsen, M. Treatment of femoral bone defects with Ilizarov method Turkish experience / M. Gulsen [et al.] // 2nd Intern. Meeting of the A.S.A.M.I. Abstract book. — Rome, 2001. — P. 101–102.
 41. Gwan-Nulla, D.N. Toxic shock syndrome associated with the use of vacuum assisted closure device / D.N. Gwan-Nulla, R.S. Casal // Ann. Plast. Surg. — 2001. — Vol. 47. — P. 552–554.
 42. Hallock, G.G. To VAC or not to VAC? / G.G. Hallock // Ann. Plast. Surg. — 2007. — Vol. 59. — P. 473–474.
 43. Hallock, G.G. Top ten reasons to hate the «V.A.C.» / G.G. Hallock // Plast. Reconstr. Surg. — 2005. — Vol. 116. — P. 1839.
 44. Herscovici, D. Vacuum assisted wound closure (VAC therapy) for the management of patients with high-energy soft tissue injuries / D. Herscovici [et al.] // J. Orthop. Trauma. — 2003. — Vol. 17. — P. 683–688.
 45. Huang, J. Treatment of open fracture by vacuum sealing technique and internal fixation / J. Huang, Y.Z.

- Yao, X.K.Huang // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. — 2003. — Vol. 17, N 6. — P. 456—458.
46. Khan, U. Use of an islanded fasciocutaneous flap in the lower limb following distraction callotasis // U. Khan, M. Pickford / Br. J. Plast. Surg. — 2000. — Vol. 53, N 8. — P. 705—706.
 47. Khouri, R.K. Avoiding free flap failure / R.K. Khouri // Clin. Plast. Surg. — 1992. — Vol. 19. — P. 773—781.
 48. Labler, L. Vacuum sealing of problem wounds / L. Labler, K. Oehy // Swiss. Surg. — 2002. — Vol. 8, N 6. — P. 266—272.
 49. Lerner, A. Acute shortening — modular treatment modality for severe combined bone and soft tissue loss of the extremities / A. Lerner [et al.] // J. Trauma — 2004. — Vol. 57. — P. 603—608.
 50. Lineaweaver, W.C. Microsurgery and the reconstructive ladder. / W.C. Lineaweaver // Microsurgery. — 2005. — Vol. 25. — P. 185—186.
 51. Lowenberg, D.W. Combined muscle flap and Ilizarov reconstruction for bone and soft tissue defects / D.W. Lowenberg, R.J. Feibel, K.W. Louie, I. Eshima // Clin. Orthop. — 1996. — N 332. — P. 37—51.
 52. Marchaland, J.P. First treatment of distal loss of tissue on lower limbs. About 15 cases. / J.P. Marchaland [et al.] // Ann. Chir. Plast. Esthet. — 2008. — Vol. 53, N 1. — P. 14—21.
 53. Miller, M.S. Negative Pressure Wound Therapy: «A rose by any other name» / M.S. Miller, C.A. Lowery // Wound Manag. — 2005. — Vol. 51, N 3. — P. 44—49.
 54. Mooney, J.F. Treatment of soft tissue defects in pediatric patients using the V.A.C.TM system / J.F. Mooney [et al.] // Clin. Orthop. — 2000. — N 376. — P. 26—31.
 55. Moran, S.L. Free-tissue transfer in patients with peripheral vascular disease: a 10 year experience / S.L. Moran [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. — 2002. — Vol. 109. — P. 999—1006.
 56. Morykwas, M.J. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation / M.J. Morykwas [et al.] // Ann. Plast. Surg. — 1997. — Vol. 38. — P. 553—562.
 57. Parrett, B.M. Lower extremity trauma: trends in the management of soft-tissue reconstruction of open tibia-fibula fractures / B.M. Parrett, E. Matros, J.J. Pribaz, D.P. Orgill // Plast. Reconstr. Surg. — 2006. — Vol. 117, N 4. — P. 1315—1324.
 58. Reigstad, A. Free tissue transfer for type III tibial fractures. Microsurgery in 19 cases / A. Reigstad [et al.] // Acta Orthop. Scand. — 1992. — Vol. 63. — P. 477—481.
 59. Richards, R.R. Influence of soft tissue coverage on the healing of cortical defects in canine diaphyseal bone / R.R. Richards, J.L. Mahoney, T. Minas // Ann. Plast. Surg. — 1986. — Vol. 16. — P. 296—304.
 60. Rozbruch, S.R. Simultaneous treatment of tibial bone and soft-tissue defects with the Ilizarov method / S.R. Rozbruch [et al.] // J. Orthop. Trauma — 2006. — Vol. 20, N 3. — P. 197—205.
 61. Sibbald, R.G. A consensus report on the use of vacuum-assisted closure in chronic, difficult-to-heal wounds / R.G. Sibbald, J. Mahoney // Wound Manag. — 2003. — Vol. 49, N 11. — P. 52—66.
 62. Song, D.H. Vacuum assisted closure for the treatment of sternal wounds: the bridge between debridement and definitive closure / D.H. Song [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. — 2003. — Vol. 111. — P. 92—97.
 63. Song, H.R. Comparison of internal bone transport and vascularized fibular grafting for femoral bone defects / H.R. Song, A. Kale, H.B. Park // J. Orthop. Trauma. — 2003. — Vol. 17. — P. 203—211.
 64. Song, H.R. Tibial bone defects treated by internal bone transport using the Ilizarov method / H.R. Song [et al.] // Int. Orthop. — 1998. — Vol. 22. — P. 293—297.
 65. Spiro, S.A. Reconstruction of the lower extremity after grade III distal tibial injuries using combined microsurgical free tissue transfer and bone transport by distraction osteosynthesis / S.A. Spiro [et al.] // Ann. Plast. Surg. — 1993 — Vol. 30. — P. 97—104.
 66. Stewart, J.K. Suction dressings are no substitute for flap cover in acute open fractures / J.K. Stewart, Y. Wilson // Br. J. Plast. Surg. — 2001. — Vol. 54. — P. 652—653.
 67. Ullmann, Y. The revised reconstructive ladder and its applications for high-energy injuries to the extremities / Y. Ullmann [et al.] // Ann. Plast. Surg. — 2006. — Vol. 56. — P. 401—405.
 68. White, R.A. Vacuum-assisted closure complicated by erosion and hemorrhage of the anterior tibial artery / R.A. White [et al.] // J. Orthop. Trauma. — 2005. — Vol. 19. — P. 56—59.
 69. Yajima, H. Vascularized fibular grafts in the treatment of osteomyelitis and infected nonunion / H. Yajima, S. Tamai, S. Mizumoto, Y. Inada // Clin. Orthop. — 1993. — Vol. 293. — P. 256—264.
 70. Yokoyama, K. Free vascularized fibular graft vs. Ilizarov method for posttraumatic tibial bone defect / K. Yokoyama [et al.] // J. Reconstr. Microsurg. — 2001. — Vol. 17. — P. 17—25.
 71. Yokoyama, K. Primary shortening with secondary limb lengthening for Gustilo IIIB open tibial fractures: a report of six cases / K. Yokoyama [et al.] // J. Trauma. — 2006. — Vol. 61, N 1. — P. 172—180.
 72. Zalavras, C. Open fractures: evaluation and management / C. Zalavras, M. Patzakis // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 2003. — Vol. 11. — P. 212—219.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тихилов Рашид Муртузалиевич — д.м.н. профессор, директор ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Кочиш Александр Юрьевич — д.м.н. профессор, заместитель директора по научной и учебной работе ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Родоманова Любовь Анатольевна — д.м.н. заведующая научным отделением хирургии кисти с микрохирургической техникой ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Кутянов Денис Игоревич — к.м.н. научный сотрудник отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»

E-mail: kutianov@rambler.ru;

Афанасьев Артем Олегович — лаборант-исследователь научного отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена».

РОДОВЫЕ ВЯЛЫЕ ПАРАЛИЧИ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.Г. Баиндурашвили, Н.А. Наумочкина, Н.А. Овсянкин

ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздравсоцразвития России, директор – д.м.н. профессор засл. врач РФ А.Г. Баиндурашвили Санкт-Петербург

В данной статье освещены актуальные вопросы комплексного лечения детей с родовыми параличами верхней конечности. Проведен анализ литературных источников отечественных и зарубежных авторов касающихся развития взглядов ортопедов на характер данной патологии, причин ее возникновения, ранней диагностики, раннего консервативного и оперативного лечения. Представлен характер оперативных вмешательств на сегментах верхней конечности в зависимости от возраста ребенка, тяжести выраженности патологии и результаты лечения.

Ключевые слова: родовой паралич, лечение.

BIRTH PALSY OF UPPER EXTREMITIES IN CHILDREN (REVIEW)

A.G. Baindurashvili, N.A. Naumochkina, N.A. Ovsyankin

This article reports about actual questions of integrated treatment of children with ancestral paralysis of upper extremities. Analysis of domestic and foreign literary sources concerning the development of orthopedists' view on the nature of this pathology, the reason of its origin, its early diagnostics and its early conservative and operative therapy was carried out. The character of operative intervention on the segment of upper extremities depending on the age of an infant, severity of evident pathology and results of treatment is presented.

Key words: ancestral paralysis, treatment.

Первое описание акушерского паралича плечевого сплетения дал W. Smillie в 1764 году [55]. Термин «акушерский паралич» впервые использовал G.V. Duchenne, который в 1872 году описал четыре случая разрыва верхних корешков плечевого сплетения [25]. В 1876 году немецкий врач Эрб показал в эксперименте возможность повреждения плечевого сплетения в результате акушерских манипуляций во время родов [27]. Он отметил, что чаще всего поражаются те мышцы плеча, которые иннервируются из пятого и шестого шейных корешков спинного мозга. В результате термин «паралич Эрба» был введен в практику и получил право на существование. В 1885 году описаны повреждения нижних корешков плечевого сплетения C7, C8, Th1 [21]. A. Schultze в 1888 году описал клинику родового паралича на основе одного собственного наблюдения [50].

Частота родового паралича верхней конечности на 1000 новорожденных, по данным разных авторов, составляет 0,38–3,00 [14]; 0,4–2,5 [49]; 0,6–2,6 [59]; 1,86–4,00 [35]; 2–3 [5]; 0,13–5,10 [47]; 3–10 [13]; 0,35–5,10 [42]; 0,4–1,0 [36]. В США в среднем – 1,5, в Европе – 0,5–3,0 [53], в России – 1,5 [3].

Акушерский паралич, по данным литературы, встречается одинаково как у девочек, так и у мальчиков.

Правосторонние поражения встречаются чаще левосторонних. По мере изучения родового паралича верхней конечности предлагались различные классификации типов в зависимости от локализации, степени тяжести, патологоанатомической формы, стадии заболевания.

Первый (верхний; Дюшенна – Эрба) тип – это повреждение верхних корешков плечевого сплетения C5, C6 и C7. Второй (нижний; Дежерин – Клюмпке) тип – повреждение нижних корешков плечевого сплетения C8 и Th1. Третий (тотальный) тип – повреждение всех корешков плечевого сплетения C5, C6, C7, C8, Th1. Некоторые авторы [34, 58] выделяют атипичные формы повреждения (так называемый смешанный тип и изолированные повреждения отдельных нервов), а также промежуточный тип, при котором происходит доминирующее поражение корешка C7 с вовлечением C8 и Th1.

В клинической практике чаще встречается верхний тип поражения (86%), реже – тотальный тип (9–26%) [2, 3, 6]. Нижний тип родового

паралича верхней конечности встречается с частотой от 2 до 9% [17, 20].

Как правило, выделяют три степени тяжести функциональных нарушений родового паралича верхней конечности: легкая, средняя и тяжелая [3, 6, 60]; некоторые авторы – четыре степени [1, 42].

По стадии заболевания родовой паралич подразделяют на 4 периода: острый (до месячного возраста); ранний восстановительный (до года), поздний восстановительный (до трех лет) и остаточных явлений (после трех лет) [11].

Факторы риска для параличей плечевого сплетения могут быть разделены на три категории [52, 60]:

- связанные с новорожденным (самый значительный из них – вес при рождении более 4 кг);
- патологией матери: сахарный диабет, ожирение или чрезмерное увеличение веса, многократная беременность, маловодие, возраст более 35 лет, эклампсия или преэклампсия, преждевременные роды, затянувшаяся беременность, неправильное фетальное расположение плода в матке, предлежание плаценты, сужение таза, первородение, затыжные роды) [1, 35, 36, 44].

- механизмом родов (повреждение плечевого сплетения встречается более часто в ягодичных родах (8–21%) и родах путем кесарева сечения (1–4%) в связи с вовлечением верхних нервных корешков [3, 13, 31]; продление второй стадии родов увеличивает риск родовых параличей [30, 31, 52]).

Однако ни один из факторов риска не может быть определяющим для родового паралича плечевого сплетения [17, 22, 23].

Повреждения плечевого сплетения у новорожденных нередко сочетаются с переломами ключицы и плечевой кости, повреждением лицевого нерва, кефалогематомой и кривошеей [3, 40].

Каждый тип родового паралича сопровождается пассивным положением верхней конечности, диагноз которого основывается на тестах, определяющих мышечный тонус [3].

Наличие так называемых цервикальных симптомов у новорожденных с родовым параличом косвенно свидетельствует о травме шейного отдела позвоночника и спинного мозга [1, 7, 14, 18].

В периоде остаточных явлений верхний тип родового паралича верхней конечности сопровождается приводящей и внутриворотационной контрактурами в плечевом суставе и отсутствием в нем активных движений [5, 6, 9, 11, 53]. В локтевом суставе развивается пронационная, сгибательная или сгибательно-разгибательная контрактура [4], передний вывих головки лучевой кости [3, 6, 59], ограничение активно-

го сгибания предплечья [3, 47, 57]. Наиболее часто наблюдается развитие супинационной, реже – пронационной его установки [17, 28]. Нестабильность лучезапястного сустава проявляется, преимущественно, сгибательной, реже – разгибательной контрактурой и так называемой падающей кистью [4, 10].

При тотальном и нижнем типах родового паралича возникает ограничение или отсутствие активного разгибания и оппозиции 1-го пальца, активного разгибания и сгибания 2–5-го пальцев [2, 4, 6, 12].

У всех больных с родовым параличом отмечаются снижение или отсутствие сухожильных и периостальных рефлексов, атрофия мышц и укорочение сегментов пораженной конечности. У некоторых из них – нарушения чувствительности [58].

Диагноз родового паралича верхней конечности ставится при рождении. Клинический диагноз подтверждают рентгенологические, электрофизиологические исследования, а также данные компьютерной миелографии, которая признается наиболее информативной [3], и ядерной магнитно-резонансной томографии [3, 5, 6, 10, 11, 14].

В литературе имеются сообщения о рентгенологических исследованиях плечевых суставов, грудной клетки, позвоночного столба у новорожденных с родовым параличом верхней конечности, в результате которых определяются типичные признаки этого вида травмы [1, 14, 58]. У больных с последствиями родового паралича верхней конечности рентгенологически выявляются вторичные деформации плечевого сустава, лопатки и проксимального метаэпифиза плечевой кости с ее задним подвывихом или вывихом [3, 5, 6, 11].

При планировании оперативного лечения вторичных деформаций рекомендуется артрография плечевого сустава [24, 34].

Данные спондилографии шейного отдела в некоторых клинических наблюдениях свидетельствуют о спинальном генезе паралича [3, 7, 18, 34].

С целью более точного определения локализации и преганглионарного характера повреждения плечевого сплетения производится шейная миелография [3, 11, 14, 15].

Использование ядерной магнитно-резонансной томографии весьма перспективно для полной визуализации как плечевого сплетения, так и плечевого сустава, спинного мозга у новорожденных и грудных детей [17, 48].

Ультразвуковое сканирование при родовом параличе верхней конечности применяется для оценки структуры плечевого сплетения, плечевого сустава [5] и состояния шейного отдела

позвоночника у детей первого года жизни [15] и старшего возраста [58], степени тяжести паралича путем измерения скорости проведения ультразвука по плечевой кости [22].

В доступной литературе мы не встретили сообщений об использовании ультразвуковой доплерографии позвоночных артерий для оценки нарушений кровообращения в вертебробазилярном бассейне у детей с родовым параличом верхней конечности [3].

ЭМГ и ЭНМГ в остром периоде родового паралича верхней конечности являются информативными для топической диагностики, определения тяжести повреждения и клинически не выявляемых признаков реиннервации, оценки эффективности лечения и прогнозирования заболевания [3, 59], а также при определении показаний к нейрохирургическим операциям [15, 18, 32, 57]. При поражении плечевого сплетения отмечается снижение амплитуды осцилляций или «биоэлектрическое молчание» на ЭМГ [9, 16, 29]. Диагностическая точность ЭМГ при повреждении корешков плечевого сплетения составляет 80% [34].

ЭМГ и ЭНМГ при последствиях родового паралича верхней конечности позволяют определить функциональное состояние мышц и их пригодность для ортопедических операций [5, 16].

Для оценки состояния нервно-мышечного аппарата у больных с родовым параличом верхней конечности осуществляется также измерение электровозбудимости мышц построением кривой «сила – длительность» [3, 24].

Для определения силы мышц парализованной конечности применяется динамометрия [4, 5, 11].

Для определения состояния кровообращения в поврежденной конечности у детей старшего возраста применяется термографический метод исследования [4, 5]. С целью изучения гемодинамических нарушений кровообращения в вертебробазилярной области используется реовазография [3–6, 28, 57].

Таким образом, в настоящее время при решении лечебно-диагностических проблем родового паралича используются многочисленные методы исследования. Клиническая симптоматика, данные электрофизиологического обследования и ядерной магнитно-резонансной томографии позволяют диагностировать уровень и степень повреждения стволов плечевого сплетения у большинства детей в раннем периоде и пересмотреть показания к различным видам лечения.

Данные литературы свидетельствуют о приоритете консервативного лечения. Полное или частичное восстановление функции пораженной верхней конечности, как спонтанное, так и при консервативном лечении, наблюдается у

больных в возрасте до 3 месяцев, до 3 лет и даже до 18 лет [1, 53, 59].

По данным иностранных авторов, консервативное лечение должно быть методом выбора, если получена частичная функция двуглавой мышцы и отводящих мышц в первые 3 месяца жизни [45, 48].

Большинство авторов рекомендуют начинать лечение сразу же после рождения, проводить длительно, этапно, использовать все методы. В остром периоде родового паралича лечение должно проводиться на фоне обеспечения покоя пораженной конечности и плечевого пояса [3, 48, 60].

Отсутствует единое мнение о целесообразности шинирования и оптимальном положении верхней конечности для предотвращения контрактур. В литературе встречаются различные рекомендации: как проведение ЛФК без шин [2, 8], так и обязательное шинирование верхней конечности в положении, которое включает отведение 50–90° и наружную ротацию 45–90° плеча, сгибание 90–110° предплечья и его ротацию от полной супинации до среднего положения, удержание кисти в позиции от полного разгибания до нейтральной [3, 11]. Рекомендуемая авторами продолжительность шинирования верхней конечности колеблется от 2 до 12 месяцев [48], а в тяжелых случаях – до 3 лет [3, 17, 47].

Все авторы единодушно признают необходимость ЛФК и массажа при родовом параличе верхней конечности [3, 8, 39, 46]. Они считают, что ЛФК должна проводиться с рождения индивидуально. Массаж следует начинать с 3-недельного возраста всей верхней конечности, по 10–15 минут курсами по 10–20 процедур [1, 3, 8]. Кроме того, в комплекс лечения включают гипербарическую оксигенацию, лазеротерапию, акупунктуру, термо-, кинези- и электротерапию [45]. У детей старшего возраста особое внимание необходимо уделять выработке осанки, походки, маховых шаговых движений рук при ходьбе без вовлечения в движение всего плечевого пояса [8].

Другими авторами разработана и внедрена в практику методика комплексного восстановительного лечения, включающая мануальную (спинальную, суставную и краниосакральную) терапию [8]. У новорожденных в первые дни проводится в основном краниосакральная терапия для снятия гипертензионного синдрома и восстановления ликвородинамики головного и спинного мозга [3, 8, 45].

При натальной травме шейного отдела позвоночника показана консервативная терапия ишемии спинного мозга на фоне нейроортопедического лечения [3]. Имобилизация шей-

ного отдела позвоночника у новорожденных осуществляется ватно-марлевым кольцом или воротником типа Шанца [3], гипсовой кроваткой, а у детей более старшего возраста – вытяжением петлей Глиссона [1, 11].

Медикаментозная терапия родового паралича верхней конечности включает назначение спазмолитиков, сосудистых средств, препаратов ноотропного ряда, стимуляторов реиннервации, рассасывающего лечения, витаминов группы В, АТФ и биостимуляторов [1, 3, 8, 11, 60].

Физиотерапевтические процедуры (электромагнитные поля дециметровых волн, УВЧ, электромиостимуляция, электро- и фонофорез, теплолечение, аппликации ронидазы, грязелечение) широко используются в комплексе реабилитационного лечения родового паралича верхней конечности и проводят больным с первых дней жизни [15, 20]. Назначают курс лечения электрическим полем УВЧ в олиготермической дозе 4–6 раз на боковую поверхность шеи и надключичную область с поврежденной стороны [3, 8, 16, 17]. С двухнедельного возраста у новорожденных осуществляют курс электрофореза с калия йодидом и эуфиллином попеременно на шейный отдел позвоночника (8–10 сеансов). У детей старше года электрофорез проводят продольно на шейный отдел позвоночника и пораженную конечность (дистальный отдел руки) с учетом характера поражения [3, 22].

С 1-го месяца жизни применяют парафиновые или озокеритовые аппликации на всю пораженную верхнюю конечность по 10–15 минут, 25–30 сеансов при температуре 37–390 С, а также теплые ванны. На область надплечья накладывают компрессы с ронидазой. При необходимости физиотерапевтическое лечение повторяют через 5–6 недель [8, 50].

Иглорефлексотерапия стимулирует восстановление функции верхней конечности [8].

В периоде новорожденности электромиостимуляции подлежат дельтовидная мышца, двуглавая мышца плеча, разгибатели кисти и пальцев, а также мелкие мышцы кисти [3, 8].

Согласно данным литературы, спонтанное выздоровление при родовом параличе верхней конечности наступает в 80–95% наблюдений [1, 6].

Прогнозирование исходов родового паралича верхней конечности в клинической практике базируется на оценке восстановления функций двуглавой мышцы плеча и дельтовидной мышцы до 3-месячного возраста [15], а также путем комплексного изучения функционального состояния двуглавой и трехглавой мышц плеча, мышц разгибателей кисти и пальцев [20, 42].

Оперативные методы лечения родового паралича верхней конечности появились позже

консервативных и были обусловлены недостаточной эффективностью последних [15, 25, 36]. Анализ литературы позволяет разделить описанные методы оперативного лечения родового паралича верхней конечности на нейрохирургические и ортопедические.

Лечение акушерского паралича плечевого сплетения остается одним из наиболее противоречивых вопросов детской нейрохирургии. Одни нейрохирурги предпочитают консервативное лечение, а другие рекомендуют скорый агрессивный подход [15, 58].

Развитие новых микрохирургических технологий привело к достижению лучших результатов при лечении родового паралича верхней конечности [16, 18, 32]. Показаниями к нейрохирургическим операциям являются клинические признаки тяжелого верхнего и тотального типа родового паралича верхней конечности, синдром Горнера, релаксация диафрагмы, отсутствие восстановления двигательной и чувствительной функции верхней конечности у грудных детей [1, 43, 45, 60].

Срок восстановления проводимости нерва остается одним из самых спорных вопросов в лечении родового паралича верхней конечности [1, 3, 41].

Оптимальным возрастом для проведения нейрохирургических операций по поводу родового паралича верхней конечности считается первый год жизни [3, 27, 59]. Имеются сообщения о выполнении нейрохирургических вмешательств по поводу родового паралича верхней конечности детей в возрасте до 3 месяцев [58], 3–6 [15], 4–14 [3, 42], 3–24 [53], 6–9 [16], 3–60 месяцев [17], 1–8 лет [43] и до 14 лет [5, 28].

Некоторые утверждают, что при тотальном параличе отсутствие функции верхней конечности на 6–8-й неделе жизни является показанием к ранней операции в течение первых 3 месяцев [15, 38, 46, 59, 60]. Наличие тотального паралича с синдромом Горнера служит основанием для проведения ранней операции в возрасте с 2 месяцев [3, 57, 60]. Наличие плохой функции верхней конечности не всегда является показателем для проведения операции.

Некоторые авторы выступают за хирургическое лечение пациентов при отсутствии функции двуглавой мышцы к 3-му месяцу. Однако возможно спонтанное восстановление функции двуглавой мышцы в возрасте до 6–12 месяцев, в связи с чем в Луизианском госпитале пациенты проходят обследование в течение 6–9 месяцев до принятия решения об операции в возрасте 7–10 месяцев [16].

Методами нейрохирургических операций являются невролиз наружный [36, 43, 45] и внутренний [3], резекция невромы [56], нев-

ротизация [15], пластика и шов нервов [40]. Существенная роль в выборе метода отводится интраоперационной электродиагностике [3].

При родовом параличе верхней конечности пересадка межреберных нервов в позицию кожного-мышечного нерва считается одним из самых эффективных методов лечения. Она позволяет восстановить активное сгибание и разгибание в локтевом суставе, а пересадка межреберных нервов на лучевой нерв дает хорошие результаты для восстановления разгибания кисти и пальцев [40, 56, 59].

Если операция по восстановлению нерва выполняется в возрасте до 3 месяцев, то этим больным редко требуются вторичные процедуры для улучшения функции плеча [58]. На поздних стадиях оптимальным вариантом может быть восстановление подмышечного нерва непосредственно из межреберных нервов [33, 39].

Хирургическое вмешательство при повреждении плечевого сплетения стало выбором в начале прошлого столетия, когда были описаны благоприятные результаты лечения трех пациентов, которые были прооперированы в 2 месяца. I.V. Sever в 1925 году [51] и P.N. Jepson в 1930 году [37] подвергли сомнению удачу раннего оперативного вмешательства, а высокие показатели летальности привели к отказу от хирургического вмешательства на плечевом сплетении в течение почти пяти десятилетий. С появлением микрохирургии были доказаны преимущества этого метода при акушерском параличе плечевого сплетения [1, 58].

Эффективность нейрохирургического лечения родового паралича верхней конечности колеблется от 75 до 96% [17, 45, 57].

Сравнение групп детей, лечившихся только консервативно и с применением нейрохирургии, показало, что последняя существенно улучшает исходы родового паралича верхней конечности [3].

В отличие от зарубежной практики эти вмешательства в нашей стране не получили широкого применения по настоящее время.

Операции на сухожилиях и костях по поводу последствий родового паралича верхней конечности выполняются у детей в возрасте между 18 месяцами и 4 годами жизни [24, 53].

Ортопедические операции на плечевом суставе наиболее часто используются на практике в связи с преобладанием верхнего типа родового паралича верхней конечности с развитием приводящей и внутривращательной контрактуры. Выраженная приводящая контрактура является более сложной хирургической проблемой, нежели внутривращательная.

Применяются тенотомия или удлинение контрагированных приводящих мышц плеча и

внутренних ротаторов [3], капсулотомия для увеличения наружной ротации и устранения заднего подвывиха плеча [56], монополярное перемещение мышц внутренних ротаторов в различных модификациях операции Эпископо [23] и миолаванопластика [5]. Предложен метод сухожильно-мышечной пластики, включающий освобождение подлопаточной мышцы и транспозицию большой круглой мышцы на подостную мышцу или пересадку большой грудной мышцы на дельтовидную [53].

С целью коррекции приводящей контрактуры и стабилизации плечевого сустава применяется монополярное перемещение трапециевидной мышцы в различных модификациях [3], а также в сочетании с удлинением приводящих мышц [3, 6] или с их перемещением [5, 6, 26, 56].

У детей старшего возраста с последствием родового паралича верхней конечности применяются операции на костях [3, 5, 6, 54, 57]. Для устранения торсионной деформации плечевой кости производится остеотомия плеча на различном уровне [3] и метод внеочагового чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову [26].

Артродез плечевого сустава выполняется больным старше 13 лет при тяжелой степени родового паралича верхней конечности с целью восстановления активного отведения плеча [6]. Для фиксации головки плечевой кости применяются различные металлоконструкции, устройства и методы [6, 46], аппарат Г.А. Илизарова [3].

Для повышения эффективности ортопедических операций рекомендуется сочетать деротационную остеотомию плечевой кости с тенотомией, удлинением, перемещением приводящих мышц плеча и внутренних ротаторов [3, 28].

При задней дислокации головки плечевой кости в раннем возрасте осуществляется закрытое вправление в сочетании с операцией в модификации Эпископо [5].

Развитие пластической и реконструктивной хирургии позволило внедрить в клиническую практику операции с транспозицией торакодорсального лоскута, который может быть покровным, моторным и комбинированным [12, 40]. Он применяется для восстановления активного сгибания и разгибания предплечья, сгибания пальцев и кисти [3, 9]. Для восстановления активного сгибания в локтевом суставе используются транспозиция торакодорсального лоскута [9] в биполярном и монополярном вариантах [3, 5], трехглавой мышцы [42], большой грудной мышцы проксимального конца плече-лучевой мышцы [47], малой грудной мышцы [53], операция Стейндлера [3, 6, 39], комбинированные транспозиции [3, 6, 46, 56].

Некоторые авторы считают, что в качестве

мышц-трансплантантов для восстановления сгибания в локтевом суставе можно использовать прямую, латеральную широкую, тонкую мышцу бедра, широчайшую мышцу спины [53]. Для восстановления разгибания в локтевом суставе производят свободные трансплантации широчайшей мышцы спины или тонкой мышцы бедра в позицию трехглавой мышцы плеча [58]. Также широко применяют биполярную пересадку плечелучевой мышцы на сосудистой ножке к трехглавой мышце [47].

При нефиксированной супинационной контрактуре предплечья используется операция Занколли [3], а при фиксированной – деротационная остеотомия лучевой кости или обеих костей предплечья [3, 6, 19, 54].

При фиксированной пронационной контрактуре предплечья используется двойная остеотомия лучевой кости у детей старше 13 лет [3], а у детей младшего возраста при сохранении функции двуглавой мышцы применяется сухожильно-мышечная пластика [6].

Для восстановления функции и стабильности лучезапястного сустава применяются сухожильно-мышечная пластика, удлинение мышц, тено-, лавсанопластика, артродез и лавсанодез [3, 4, 6, 17, 39].

У больных старше 12 лет при выраженной нестабильности лучезапястного сустава на фоне ротационной контрактуры предплечья производится одномоментное артродезирование лучезапястного сустава и дистального лучелоктевого сустава в среднем положении [1, 4, 6]. Пересадка сгибателей кисти на разгибатели пальцев производится с целью улучшения функции разгибания пальцев [4, 6, 57, 59]. В случаях ослабления функции сгибателей пальцев (поверхностных и глубоких) и относительно хорошей функции сгибателей кисти с целью улучшения схвата кистью можно использовать сохранившиеся сгибатели кисти [6].

Таким образом, на основании анализа литературных данных можно сказать, что за последнее десятилетие интерес к проблеме лечения детей с родовой травмой плечевого сплетения значительно возрос. Иностранные авторы уделяют больше внимания ранним диагностике и оперативному лечению, предусматривающему вмешательство на нервных корешках плечевого сплетения. Отечественные авторы, к сожалению, разработкой этих вопросов занимаются очень мало. Значительное место в опубликованных работах уделено выполнению оперативных вмешательств с применением микрохирургических технологий.

Достаточно подробно описано лечение детей с патологией плечевого пояса, плеча. Что же ка-

сается лечения больных с патологией локтевого сустава, предплечья и кисти, то статей по этим вопросам очень мало. В то же время больных с патологией локтевого сустава, предплечья и кисти значительное количество. Не описаны подробно клиническая картина и лечение этих больных. Упомянутые вопросы требуют дальнейшей разработки и описания их в текущей литературе.

Литература

1. Дольницкий, О.В. Лечение родового паралича верхних конечностей / О.В. Дольницкий. — Киев : Здоровья, 1985. — 127 с.
2. Касымова, Г.С. Ортопедическое лечение детей с последствиями родового повреждения плечевого сплетения : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Касымова Гульнора Суннатовна ; МЗ РФ Киргизский гос. мед. ин-т. — Фрунзе, 1988. — 24 с.
3. Комаревцев, В.Д. Диагностика и лечение родового паралича верхней конечности у детей : дис. ... д-ра мед. наук / Комаревцев Василий Дмитриевич ; МЗ РФ Ярославская гос. мед. академия. — Ярославль, 2000. — 300 с.
4. Леснова, С.Ф. Хирургическая стабилизация кисти у детей с параличами : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Леснова Светлана Филипповна ; МЗ РФ ЛИТО им. В.В. Вредена. — Санкт-Петербург, 1991. — 20 с.
5. Меркулов, В.Н. Операции сухожильно-мышечной пластики в лечении контрактур плечевого сустава у детей с натальными и постнатальными повреждениями плечевого сплетения / В.Н. Меркулов, А.Г. Ельцин // Вестник травматологии и ортопедии им. Р.Р. Приорова. — 2003. — № 4. — С. 44–48.
6. Овсянкин, Н.А. Оперативное лечение детей с последствиями повреждений плечевого сплетения : пособие для врачей / Н.А. Овсянкин. — СПб., 2006. — 22 с.
7. Ратнер, А.Ю. Акушерские параличи у детей / А.Ю. Ратнер, Л.П. Соддатова. — Казань, 1975. — 187 с.
8. Рогова, А.А. Нейроортопедия / А.А. Рогова. — Новокузнецк, 2002. — 164 с.
9. Сидорович, Р.Р. Транспозиция широчайшей мышцы спины в хирургическом лечении последствий повреждений плечевого сплетения / Р.Р. Сидорович // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2005. — С. 55–61.
10. Ханнанова, И.Г. Лечение повреждений плечевого сплетения : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ханнанова Илюся Гадилевна ; МЗ РФ Казанская гос. мед. академия. — Казань, 2001. — 24 с.
11. Чижик-Полейко, А.Н. Родовые повреждения плечевого сплетения / А.Н. Чижик-Полейко, В.Д. Дедова. — Воронеж, 1984. — 108 с.
12. Шведовченко, И.В. Возможности использования торакодорзального лоскута в детской ортопедии / И.В. Шведовченко, А.Б. Орешков // Хирургическая коррекция и восстановительное лечение повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей. — СПб. — Казань, 1996. — Ч. 1. — С. 24–26.
13. Al-Qattan, M.M. Obstetric brachial plexus palsy: a comparison of affected infants delivered vaginally by breech or cephalic presentation / M.M. Al-Qattan [et

- al.] // *J. Hand Surg.* — 2009. — Vol. 55-B, N 1. — P. 224–228.
14. Antoniadis, G. Role of intraoperative neurophysiology in primary surgery for obstetrical brachial plexus palsy / G. Antoniadis, H.P. Richter, T. Kretschmer // *Childs Nerv. Syst.* — 2006. — Vol. 22, N 7. — P. 710–714.
 15. Aydin, A. Early results of nerve surgery in obstetrical brachial plexus palsy / A. Aydin [et al.] // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* — 2004. — Vol. 38, N 3. — P. 170–177.
 16. Badr, Y. Management of one hundred seventy-one operative and non-operative obstetrical birth palsies at the Louisiana State University Health Sciences Center / Y. Badr, S. O'Leary, D.G. Kline // *Neurosurgery.* — 2009. — Vol. 65, N 2. — P. 67–73.
 17. Borschel, G.H. Obstetrical brachial plexus palsy / G.H. Borschel, H.M. Clarke // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2009. — Vol. 124, N 1. — P. 144–155.
 18. Chen, Q.H. Early microsurgical treatment of upper obstetrical brachial plexus injury / Q.H. Chen, D.S. Chen, Y.S. Fang // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* — 2003. — Vol. 17, N 5. — P. 400–402.
 19. Chuang, D.C. Surgical strategy for infant obstetrical brachial plexus palsy: experiences at Chang Gung Memorial Hospital / D.C. Chuang, S. Mardini, H.S. Ma // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2005. — Vol. 116, N 1. — P. 132–142.
 20. Deaver, J.E. An approach to the prediction of neonatal Erb palsy / J.E. Deaver, W.R. Cohen // *J. Perinat. Med.* — 2009. — Vol. 37, N 2. — P. 150–155.
 21. Dejerine-Klumpke, A. Paralytiques radicales du plexus brachial / A. Dejerine-Klumpke. — Paris, 1875. — 80 p.
 22. Donnelly, V. Neonatal brachial plexus palsy: an unpredictable injury / V. Donnelly, A. Forran, J. Murphy, D. Keane // *Am. J. Obstet. Gynecol.* — 2002. — Vol. 187, N 5. — P. 1209–1212.
 23. Doumouchtsis, S.K. Are all brachial plexus injuries caused by shoulder dystocia? / S.K. Doumouchtsis, S. Arulkumaran // *Obstet. Gynecol. Surv.* — 2009. — Vol. 64, N 9. — P. 615–623.
 24. Dridi, M. The proximal humeral osteotomy associated with the transfert of latissimus dorsi and teres major in treatment of sequelae of the obstetrical brachial plexus / M. Dridi [et al.] // *Tunis Med.* — 2007. — Vol. 85, N 8. — P. 673–678.
 25. Duchenne, G.B. De l'electrisation localisee et de son application a la pathologie et a la therapeutique / G.B. Duchenne. — Paris, 1872. — 204 p.
 26. Einarsson, F. Subscapularis muscle mechanics in children with obstetrical brachial plexus palsy / F. Einarsson, T. Hultgren, B.O. Ljung, E. Runesson // *J. Hand Surg. Eur.* — 2008. — Vol. 33, N 4. — P. 507–512.
 27. Erb, G.W. Uber eine eigenthumliche localisierung der lahmung im plexus brachialis / G.W. Erb. — Heidelberg, 1874. — 180 p.
 28. Fisher, D.M. Evaluation of elbow flexion as a predictor of outcome in obstetrical brachial plexus palsy / D.M. Fisher, G.H. Borschel, C.G. Curtis, H.M. Clarke // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2007. — Vol. 120, N 6. — P. 1585–1590.
 29. Fitoussi, F. Upper extremity kinematics analysis in obstetrical brachial plexus palsy / F. Fitoussi [et al.] // *Rev. Chir. Orthop. Traumatol.* — 2009. — Vol. 95, N 5. — P. 336–342.
 30. Gao, S.C. A case-control study on the risk factors related to obstetric brachial plexus palsy / S.C. Gao, L. Chen, W. Meng, Y.D. Gu // *Zhonghua Liu Xing Za Zhi.* — 2005. — Vol. 26, N 9. — P. 676–679.
 31. Gei, A.F. Brachial plexus paresis associated with fetal neck compression from forceps / A.F. Gei, R.A. Smith, G.D. Harkins // *Am. J. Perinatol.* — 2003. — Vol. 20, N 6. — P. 289–291.
 32. Gilbert, A. Long-term results of primary repair of brachial plexus lesions in children / A. Gilbert, G. Privato, T. Kheiralla // *Microsurgery.* — 2006. — Vol. 26, N 4. — P. 334–342.
 33. Gilbert, A. Management and results of treating obstetrical palsy in the new-born / A. Gilbert // *Neurochirurgie.* — 2009. — Vol. 55, N 5. — P. 427–431.
 34. Gopinath, M.S. Obstetrical brachial plexus palsy: a clinical and electrophysiologic evaluation / M.S. Gopinath, M. Bhatia, V.S. Mehta // *J. Assoc. Physicians India.* — 2002. — Vol. 50, N 20. — P. 1121–1123.
 35. Gosk, J. Analysis of risk factors for perinatal brachial plexus palsy / J. Gosk, R. Rutowski // *Ginecol. Pol.* — 2005. — Vol. 76, N 4. — P. 270–276.
 36. Hudice, E. Etiological risk factors for brachial plexus palsy / E. Hudice, Z. Fatusice, O. Sinanovice // *J. Matern Fetal Neonatal Med.* — 2006. — Vol. 19, N 10. — P. 655–661.
 37. Jepson, P.N. Obstetrical paralysis / P.N. Jepson // *Ann. Surg.* — 1930. — N 9. — P. 724–730.
 38. Karabiber, H. An overlooked association of brachial plexus palsy: diaphragmatic paralysis / H. Karabiber, K.U. Ozkan, M. Garipardic, G. Parmaksiz // *Acta Paediatr. Taiwan.* — 2004. — Vol. 45, N 5. — P. 301–303.
 39. Kawano, K. Restoration of elbow function by intercostals nerve transfer for obstetrical paralysis with co-contraction of the biceps and the triceps / K. Kawano [et al.] // *J. Hand Surg. Eur.* — 2007. — Vol. 32, N 4. — P. 421–426.
 40. Kooten, E.O. Results of latissimus dorsi transfer in obstetrical brachial plexus injury / E.O. Kooten, S. Fortuin, H.A. Winter, M.J. Ritt // *Tech. Hand Up Extrem. Surg.* — 2008. — Vol. 12, N 3. — P. 195–199.
 41. Lin, J.K. Final results of grafting versus neurolysis in obstetrical brachial plexus palsy / J.K. Lin, A. Schwentker-Colizza, C.G. Curtis, H.M. Clarke // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2009. — Vol. 123, N 3. — P. 939–948.
 42. Maillet, M. Complete obstetric brachial plexus palsy: surgical improvement to recover a functional hand / M. Maillet, C. Romana // *J. Child Orthop.* — 2009. — Vol. 55, N 2. — P. 101–108.
 43. Marcus, J.K. Management of obstetrical brachial plexus palsy evaluation, prognosis and primary surgical treatment / J.K. Marcus, H.M. Clarke // *Clin. Plast. Surg.* — 2003. — Vol. 30, N 2. — P. 289–306.
 44. Mollberg, M. Risk factors for obstetric brachial plexus palsy among neonates delivered by vacuum extraction / M. Mollberg [et al.] // *Obstet. Gynecol.* — 2005. — Vol. 106, N 5. — P. 913–918.
 45. Mollberg, M. Comparison in obstetric management on infants with transient and persistent obstetric brachial plexus palsy / M. Mollberg, A.L. Lagerkvist, U. Johansson, B. Bager // *J. Child Neurol.* — 2008. — Vol. 23, N 12. — P. 1424–1432.
 46. O'Brien, D.F. Management of birth brachial plexus

- palsy / D.F. O'Brien, T.S. Park, M.J. Noetzel, T. Weatherly // *Childs Nerv. Syst.* — 2006. — Vol. 22, N 2. — P. 103–112.
47. Ozkan, T. Brachioradialis transposition for elbow extension in obstetrical brachial plexus palsy / T. Ozkan, A. Okumus, A. Aydin, S. Ozkan // *Tech. Hand Up Extrem. Surg.* — 2005. — Vol. 9, N1. — P. 60–65.
48. Petrovice, I. Paralysis plexus brachialis — diagnostic and therapeutic / I. Petrovice, M. Markovice, D. Dzamice, A. Marsavelski // *Srp. Arh. Celok. Lek.* — 2004. — Vol. 132, N 1. — P. 58–61.
49. Qin, B. Value of MRI in diagnosis of obstetrical brachial plexus palsy pre-ganglionic injury / B. Qin [et al.] // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* — 2008. — Vol. 22, N 12. — P. 1455–1457.
50. Schultze, A. Obstetrical paralysis / A. Schultze // *Arch. Gynecol.* — 1888. — N 2. — P. 31–36.
51. Sever, I.W. Obstetrical paralysis. Report of eleven hundred cases / I.W. Sever // *JAMA.* — 1925. — Vol. 85, N 24. — P. 30–33.
52. Sibi, E. Obstetric brachial plexus palsy — risk factors and predictors / E. Sibi, M. Ski, M. Synder // *Ortop. Traumatol. Rehabil.* — 2007. — Vol. 9, N 6. — P. 569–576.
53. Sinanovice, O. Obstetric lesions of brachial plexus / O. Sinanovice, N. Pirice, D. Salihovice, L. Zonice // *Med. Arh.* — 2006. — Vol. 60, N 4. — P. 255–258.
54. Sluijs, J.A. Secondary deformities of the shoulder in infants with an obstetrical brachial plexus lesions considered for neurosurgical treatment / J.A. Sluijs, W.J. Ouwerkerk, R.A. Manoliu, P.I. Wuisman // *Neurosurg. Focus.* — 2004. — Vol. 16, N 1. — P. 9–12.
55. Smillie, W. Collection of preternatural cases and observations in midwifery / W. Smillie. — London : Wilson & Durham, 1764. — Vol. 3. — P. 504–507.
56. Soucacos, P.N. Secondary reanimation procedures in late obstetrical brachial plexus palsy patients / P.N. Soucacos, M.D. Vekris, A.B. Zoubos // *Microsurgery.* — 2006. — Vol. 26, N 4. — P. 343–351.
57. Terzis, J.K. Outcomes of secondary shoulder reconstruction in obstetrical brachial plexus palsy / J.K. Terzis, Z.T. Kokkalis // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2008. — Vol. 124, N 6. — P. 1812–1822.
58. Terzis, J.K. Pediatric brachial plexus reconstruction / J.K. Terzis, Z.T. Kokkalis // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2009. — Vol. 124, N 6. — P. 370–385.
59. Vekris, M.D. Management of obstetrical brachial plexus palsy with early plexus microreconstruction and late muscle transfers / M.D. Vekris, M.G. Lykissas, A.E. Beris, G. Manoudis // *Microsurgery.* — 2008. — Vol. 28, N 4. — P. 252–261.
60. Zafeiriou, D.I. Obstetrical brachial plexus palsy / D.I. Zafeiriou, K. Psychogiou // *Pediatr. Neurol.* — 2008. — Vol. 38, N 4. — P. 235–242.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Баиндурашвили Алексей Георгиевич — д.м.н. профессор заслуженный врач РФ директор ФГУ «НИДООИ им. Г.И. Турнера»;
Наумочкина Наталья Анатольевна — аспирант ФГУ «НИДООИ им. Г.И. Турнера»

E-mail: info@roturner.ru;

Овсянкин Николай Александрович — д.м.н. профессор заслуженный врач РФ главный научный сотрудник ФГУ «НИДООИ им. Г.И. Турнера».

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМ КОНЕЧНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЧРЕСКСТОТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Н.В. Тюляев¹, Т.Н. Воронцова², Л.Н. Соломин², П.В. Скоморошко²

¹ Медицинский центр ОАО «Адмиралтейские верфи»,
главный врач – д.м.н. А.В. Гайворонский

² ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им.Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России,
директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов
Санкт-Петербург

На основе подробного анализа публикаций, посвященных вопросам применения аппаратов внешней фиксации при переломах длинных трубчатых костей и их последствий, содержатся следующие выводы: ЧО является высокоэффективным методом, т.к. создает оптимальные условия для сращения фрагментов на всех уровнях. Но он должен выполняться специально подготовленной бригадой врачей, с тщательным соблюдением протокола, строгим соблюдением правил асептики и антисептики, при условии точной репозиции отломков, с биомеханически обоснованной компоновкой аппарата. Ранняя активизация больного и индивидуальный подход к каждому пациенту обеспечивают успех лечения и являются профилактикой ошибок и осложнений. Совершенно очевидно, что как и любая другая методика, ЧО может вызывать осложнения, особенно при его необоснованном применении, несоблюдении технологии, недостаточном уровне квалификации оперирующей бригады и пр.

Ключевые слова: травмы конечностей, чрескостный остеосинтез.

DEVELOPMENT HISTORY AND MODERN CONCERN OF PROBLEM OF EXTREMITY INJURIES BY EXTERNAL FIXATION (REVIEW)

N.V. Tyulyaev, T.N. Vorontsova, L.N. Solomin, P.V. Skomoroshko

The article deals with history, development and modern status of method of external fixation. The review presents both positive and negative experience of different authors who used this method in clinical practice which describes it's advantages and disadvantages. Their analysis helped to ground new directions of clinical and epidemiologic investigations.

Key words: fractures, external fixations, complications, epidemiology.

История метода начинается с применения аппарата внешней фиксации американским хирургом J. Emsberry в 1831 г. В 1843 г. французский врач J. Malgaigne предложил устройство для лечения переломов надколенника и локтевого отростка, состоящее из двух пластинок, каждая из которых заканчивалась двумя крючками и стяжным винтом, соединяющим пластинки [9, 30]. Бельгийский хирург С. Parkhill в 1898 г. создал аппарат для внешней фиксации, состоящий из 4 стержней с винтовой нарезкой на конце и соединительных пластинок. Стержни ввинчивались в отломки, концы их выводились за пределы мягких тканей и крепились пластинками, уменьшая расстояние между стержнями, удавалось сближать отломки и удерживать их в правильном положении. В 1902 г. А. Lambotte предложил наружный фиксатор, принцип действия которого состоял в том, что после от-

крытой репозиции в костные отломки вводили длинные винты, неподвижно соединенные снаружи стальным прутком [9, 30].

В России пионером аппаратного лечения переломов стал Л.А. Розен, предложивший в 1917 г. оригинальную конструкцию аппарата, названного им остеостатом, позволяющую репонировать и фиксировать костные фрагменты. N.C. Pitkin и H.N. Blackfield в 1931 г. описали разработанный ими спицевой аппарат внешней фиксации, в котором через каждый отломок проводилось по две спицы под углом друг к другу, соединяясь при помощи винтов и стержней. Они позволяли производить натяжение спиц и репозицию отломков. R. Hoffmann в 1938 г. предложил принципиально иной аппарат, позволяющий осуществлять растяжение и сжатие костных отломков. В качестве фиксаторов он использовал 2–4 длинных винта, которые про-

ходили через каждый отломок и крепились в универсальном зажиме. В модифицированном виде аппарат применяется до настоящего времени.

Дальнейшее усовершенствование аппаратов внешней фиксации шло в направлении введения сквозных стальных стержней, крепящихся к квадратной внешней рамке, сделанной из штанг. Это значительно увеличивало жесткость фиксации, что позволило применять стержневые аппараты при лечении сложных и медленно срастающихся переломов, ложных суставов, инфицированных повреждений костей, политравмы, деформаций. Со второй половины XX в. метод внешней фиксации стал широко применяться в практике ортопедов и травматологов благодаря совершенствованию конструкций аппаратов, созданию более прочных материалов с антикоррозийными свойствами [9].

В 1951 г. Г.А. Илизаров предложил аппарат для чрескостного остеосинтеза (ЧО), отличающийся от других расширенными возможностями по перемещению костных фрагментов и малой травматичностью, прототипом которого считается конструкция Витмозера. Благодаря крестообразному расположению спиц, фиксируемых в кольцевых металлических опорах, конструкция обеспечивает жесткость и одинаково прочную фиксацию костных отломков в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, позволяя обходиться без вспомогательных средств иммобилизации и с первых дней после операции начинать активное функциональное лечение с нагрузкой на конечность [9, 12–14, 18, 45].

В настоящее время известны сотни аппаратов внешней фиксации, которые могут быть классифицированы по основным биомеханическим признакам [9, 30] или по именам авторов, которые их разработали: E.W. Hey-Groves (1913), О.Н. Гудушаури (1954), М.В. Волков и О.В. Оганесян (1972), В.К. Калнбернз (1974), В.М. Демьянов (1975), С.С. Ткаченко (1975) и многие другие [18].

По классификации, разработанной в ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» [30], все аппараты внешней фиксации делятся на 6 типов: монологатеральные, билатеральные, секторные, полуциркулярные, циркулярные, комбинированные (гибридные). В монологатеральных аппаратах все чрескостные элементы введены в одной плоскости и с одной стороны (аппараты Hoffmann II, Roger Anderson, Афаунова, Кривенко). Билатеральные аппараты основаны на спицах Киршнера или стержнях Штейнмана, все чрескостные элементы проведены в одной плоскости и с каждой стороны соединены оригинальными внешними опорами, образуя «раму» (аппараты Грязнухина, Фурдюка, Киреева, Сиваша, Копылова, Charnley). В сектор-

ных аппаратах введение чрескостных элементов ограничено сектором, не превышающим 180° (АО/ASIF). Полуциркулярные аппараты отличаются тем, что внешние опоры в них геометрически составляют сектор больше 180° и меньше 360° . В устройствах этого типа могут быть использованы все виды чрескостных элементов (Fischer, Hoffmann-Vidal, Гудушаури, Волкова-Оганесян). В циркулярных аппаратах внешние опоры полностью окружают конечность на уровне их расположения, а геометрически могут составлять круг, овал, квадрат, многоугольник и т.п. (Илизарова, Калнберза, Демьянова, Ткаченко, Kronner, Monticelli-Spinelli, Ettinger). Комбинированные (гибридные) аппараты внешней фиксации могут сочетать в своей компоновке все особенности конструкций I–V типов.

Сохраняется тенденция к разработке новых и усовершенствованию имеющихся аппаратов и способов внешней фиксации. Описанию оригинальных конструкций и методик, их достоинств и преимуществ посвящено значительное количество работ. И.М. Пичхадзе разработал биомеханическую классификацию переломов длинных костей и соответствующую концепцию фиксации отломков, которые позволяют упорядочить и объективизировать выбор аппарата и способа фиксации в каждом конкретном случае [28]. В ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» успешно развивается метод комбинированного (гибридного, спице-стержневого) ЧО, который вобрал в себя передовой опыт лечения спицевыми, стержневыми и спице-стержневыми аппаратами и является одним из наиболее перспективных направлений дальнейшего развития внешней фиксации [30].

Наряду со значительными усилиями, предпринимаемыми в вопросах классификации имеющихся аппаратов их усовершенствованию и созданию новых модификаций, следует отметить сравнительно небольшое количество работ, посвященных доказательной сравнительной оценке эффективности использования различных типов аппаратов, а также ЧО с другими способами фиксации при лечении переломов конечностей. До сих пор претерпевают пересмотр показания и противопоказания к тому или иному методу лечения переломов, в том числе и к применению внешней фиксации, поэтому разработка теоретически обоснованных принципов остеосинтеза для индивидуализации выбора его метода и средств реализации продолжается [39]. Опубликованные работы в основном посвящены вопросам лечения переломов отдельных локализаций, только в нескольких исследованиях делаются попытки сравнить результаты применения различных способов остеосинтеза применительно ко всем перело-

мам длинных трубчатых костей [5, 39]. Так, Р.М. Эринле в 1996 г. провел сравнительную оценку различных способов остеосинтеза диафизарных переломов длинных трубчатых костей и пришел к выводу, что ЧО показан только при лечении оскольчатых переломов, преимущественно костей голени. Остеосинтез пластиной АО может с успехом применяться при поперечных и косых переломах любых уровней и локализаций, а интрамедуллярный – при лечении аналогичных переломов в средней трети бедренной, лучевой и локтевой костей. Фиксация винтами возможна при винтообразных переломах большеберцовой кости. При правильном выборе способа остеосинтеза и технике его выполнения авторы получили положительные исходы в 95 % случаев [39].

Сравнив отдаленные результаты лечения закрытых и открытых переломов длинных трубчатых костей Н.Л. Викторова пришла к выводу, что уровень первичной инвалидности зависит не от характера повреждения, а от метода фиксации. Лучшие результаты лечения больных с переломами костей конечностей получают при использовании ЧО по Илизарову, где осложнения составляют 2,8%. В то же время послеоперационные осложнения после применения внутреннего остеосинтеза (стержни, гвозди, пластины, балки) возникают в 17,1% случаев. Проводимая сравнительная оценка методов остеосинтеза при полисегментарных переломах костей нижних конечностей показывает, что при закрытых и открытых переломах с первичным заживлением ран эффективен блокируемый остеосинтез, а при открытых повреждениях с осложненным течением методом выбора можно считать внеочаговую фиксацию спицевыми и стержневыми аппаратами [5].

Применение аппаратов внешней фиксации для лечения открытых переломах всех локализаций при множественных и сочетанных повреждениях в срок от 0,5 до 3 часов после травмы, а при закрытых – в первые 4–8 часов, можно считать рациональным, особенно в условиях ЦРБ.

ЧО принято считать методом выбора при лечении оскольчатых переломов, так как именно он позволяет добиться хорошего контакта между костными осколками и отломками, обеспечивает их стабильную фиксацию, сокращает время стационарного лечения, период реабилитации и сроки временной нетрудоспособности [33], а применение компрессионного устройства с моноклатеральной установкой обладает хорошими манипуляционными свойствами, малой инвазивностью и отсутствием необходимости в сквозном проведении спиц [38].

В нашей стране принято считать, что ЧО используется многими специалистами в качестве

основного и единственного метода лечения открытых переломов длинных костей, однако выбор конкретной методики должен осуществляться с учетом уровня, глубины и протяженности повреждения мягких тканей. При этом важно соблюдать последовательность: вначале хирургическая обработка ран мягких тканей и костей, и только потом – ЧО. При неустойчивом состоянии жизненно важных функций больного следует выполнять фиксацию отломков с отсроченной репозицией фрагментов костей. Комплексное лечение открытых переломов, включающее неотложную (в течение 6 часов) хирургическую обработку мягких тканей с одновременным наложением аппарата Илизарова, позволяет значительно снизить количество инфекционных осложнений и процент первичной и постоянной нетрудоспособности [20, 26].

Другой общепризнанной сферой применения ЧО считаются огнестрельные переломы, сопровождающиеся обширным повреждением мягких тканей. По сравнению с гипсовыми повязками, открытой репозицией с последующей фиксацией накостными пластинами и интрамедуллярным остеосинтезом, неотложное применение внеочагового остеосинтеза после тщательного дебридмента и промывания раны обеспечивает значительно меньший процент осложнений [1, 4]. Однако существуют обязательные условия использования ЧО в боевых условиях: отсутствие массового потока раненых, рентгенологическое обеспечение, достаточная квалификация хирурга, наличие соответствующего медицинского оборудования и оснащения. После наложения аппаратов внешней фиксации необходима эвакуация раненого в специализированное травматологическое отделение.

Стоит отметить, что в экономически развитых странах применение метода внеочагового остеосинтеза при лечении свежих переломов является исключением: традиционно там используется внутренний остеосинтез. Аппараты внешней фиксации чаще всего применяются при лечении посттравматических дефектов костей, ложных суставов, неудачном использовании внутренних фиксаторов, а также различных врожденных патологиях ОДС. Тем не менее, в некоторых клиниках Европы и США метод Илизарова применяется и в неотложной травматологии. Так, итальянские специалисты из Флорентийского университета на основании клинических результатов применения ЧО у 332 больных сформулировали следующие показания для применения аппаратов внешней фиксации: открытые, оскольчатые и внутрисуставные переломы, а также переломы, сопровождающиеся дефектами костной ткани [50]. Как в зарубежной, так и в отечественной литературе

описаны случаи успешного применения аппаратов Илизарова для лечения перипротезных переломов у пожилых пациентов.

Накопленный опыт, в том числе и негативный, привел к пересмотру «гиперболизированных» выбора показаний и возможностей метода, сформировавшихся в 1980–1990-х годах прошлого века на пике его всеобщего признания. Их критическая оценка заставила отказаться от метода ЧО в тех областях, где технологии внутреннего остеосинтеза не менее эффективны, но при этом сокращаются сроки стационарного лечения и в меньшей степени ухудшается качество жизни больного [9, 28, 30, 39]. Таким образом, к настоящему времени можно говорить о некоторых нозологических группах пациентов, у которых наиболее часто применяется метод внеочаговой фиксации.

Среди всех локализаций переломов методика ЧО в большинстве случаев применяется при переломах *костей голени*. При изолированных переломах внеочаговый остеосинтез применяется в подавляющем большинстве наблюдений: при закрытых диафизарных переломах – в 74,8% случаев, при открытых – в 88,8% [5]. Именно при лечении переломов костей голени полнее всего раскрываются возможности метода: простота применения, возможность точно сопоставить отломки и прочно их фиксировать независимо от вида перелома, успешное лечение ран мягких тканей при открытых травмах, возможность ранней активизации больных. Авторы, сравнивая различные виды остеосинтеза при лечении сегментарных переломов костей голени, установили, что накостный остеосинтез требует большого по протяженности хирургического доступа, приводит к увеличению кровопотери и дополнительной травматизации окружающих тканей, ухудшает кровоснабжение зоны перелома, нарушает венозный и лимфатический отток, повышая риск жировой и тромбоэмболии. Остеосинтез интрамедуллярными фиксаторами при сегментарных переломах голени нарушает внутрикостное кровообращение [7, 16, 25, 28, 30, 36, 38, 51].

В Региональном медицинском центре г. Орландо (штат Флорида) успешно применялись внешние фиксаторы и метод ЧО с хорошими и отличными результатами в 61% случаев для лечения закрытых и открытых диафизарных переломов большеберцовой кости [57]. Несмотря на несколько большее, чем при традиционном остеосинтезе штифтами количество осложнений, аппараты внешней фиксации оказались универсальным инструментом при лечении сложных переломов костей голени. С хорошими результатами специалисты одного из медицинских центров в Вашингтоне ис-

пользовали метод Илизарова с применением циркулярного спицевого аппарата в качестве органосохраняющей операции при неудовлетворительных исходах интрамедуллярного остеосинтеза. Открытые диафизарные переломы голени с применением аппаратов внешней фиксации успешно лечат в некоторых клиниках Великобритании, Турции, Израиля, Египта. Время сращения составляет от 5 до 7,5 месяцев, период фиксации – от 4 до 7 месяцев. Хорошие и отличные результаты зарегистрированы в 43–95% случаев. Основным осложнением является инфицирование в местах проведения спиц, которое развивается в среднем у 27–28% больных (от 10,7% до 46%). Несколько реже встречаются рефрактуры – 8,8%. Несмотря на технические трудности и проблемы, связанные с опасностью воспаления мягких тканей в области проведения чрескостных элементов, ЧО признается методом выбора при лечении открытых переломов голени благодаря высокой степени сращения, минимальной травматичности метода, отличным функциональным результатам, возможности ранней активизации больных [42].

Кроме положительных результатов имеются наблюдения, содержащие противоположные утверждения. И Сунн Син пролечил 64 пациента с оскольчатыми и фрагментарными переломами диафиза костей голени методом закрытого блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза и 155 – с применением пластин и аппарата Илизарова. Обобщив свой опыт, автор сделал вывод, что интрамедуллярный остеосинтез имеет преимущество по темпам консолидации, срокам стационарного лечения, восстановления функции и опороспособности конечности, что объясняется биологичностью, малоинвазивностью и функциональностью метода. Он подчеркивает, что необоснованное увлечение методом ЧО без должных на то показаний, при недостаточном знании методики и владении техникой наложения аппарата приводит к удлинению сроков лечения, развитию спицевого остеомиелита и стойких контрактур коленного сустава [15].

Помимо клинической составляющей, многие публикации в той или иной степени посвящены разработке новых способов оптимизации внеочагового остеосинтеза и модификации аппаратов для лечения переломов голени [30, 36, 38].

Внеочаговый остеосинтез редко применяется при лечении диафизарных переломов *бедренной кости* вследствие анатомических особенностей строения бедра: длинную кость окружает значительный мягкотканый массив, а нижерасположенный участок конечности является весомым рычагом, что способствует смещению отломков и снижает стабильность фиксации [7, 10, 20, 21, 28, 30, 32, 38, 54].

По мнению А.А. Карданова с соавторами, лучшие функциональные результаты при лечении диафизарных переломов бедренной кости методом ЧО получаются, если накладывать аппараты внешней фиксации при сгибании оперируемой конечности в коленном суставе под углом в 80 – 90° при постоянной тракции по оси бедра [19].

Опыт других авторов показывает, что повысить стабильность фиксации при переломах бедренной кости можно используя аппараты внешней фиксации в сочетании с погружными металлоконструкциями. Однако подбор их должен быть не случайным, а заранее спланированным и биомеханически оправданным. Биомеханическую классификацию и концепцию фиксации отломков для правильного определения тактики лечения переломов бедра предлагает использовать И.М. Пичхадзе [28], а метод комбинированного ЧО с применением спице-стержневых аппаратов – Л.Н. Соломин [30].

При лечении диафизарных переломов у больных пожилого и старческого возраста Е.А. Щепкина рекомендует применять фиксацию одноплоскостными спицевыми аппаратами при переломах нижней трети бедренной кости, а метод интрамедуллярного остеосинтеза – при переломах ее диафиза [21].

Стандартной практикой лечения диафизарных переломов бедра за рубежом является применение аппаратов внешней фиксации на первой стадии с последующей их заменой на интрамедуллярный остеосинтез через 2 недели. В качестве показаний к применению одноплоскостных аппаратов внешней фиксации при травмах бедра, как правило, устанавливаются следующие: стабилизация открытых диафизарных переломов в составе множественной травмы при состояниях, опасных для жизни, что позволяет контролировать другие травматические повреждения до перехода к внутреннему остеосинтезу, метадиафизарные переломы при интактном или восстановленном эпифизарном отделе. Получая хорошие результаты при лечении переломов диафиза бедра, основными осложнениями указывают ограничение движений в коленном суставе и инфицирование в области проведения спиц, которое легко купировалось при применении антибиотикотерапии.

Важнейшую медицинскую и социальную проблему представляет лечение переломов вертельной области бедренной кости. Больные с переломами этой локализации занимают 25–30% коек в травматологических отделениях стационаров, и их число увеличивается с каждым годом. В большинстве случаев, как в отечественной, так и в зарубежной травматологии хирурги применяют средства внутренней фиксации. Однако оскольчатый характер

переломов, сложность репозиции отломков, высокая травматизация мягких тканей, сопровождающаяся кровопотерей, значительно увеличивают риск оперативного вмешательства и переливания препаратов крови и кровезаменителей. Этим недостаткам лишен метод внешней фиксации стержневыми аппаратами, который отличается простотой хирургической техники, малой продолжительностью вмешательства, безопасностью, минимальной травматизацией тканей и кости, что, в свою очередь, предотвращает дополнительное нарушение кровообращения и развитие инфекционных осложнений, обеспечивает стабильную фиксацию вплоть до консолидации перелома и раннюю функциональную реабилитацию пациентов. Отмечая успешное применение динамических внешних фиксаторов Citieffe/СН-N при лечении переломов вертельной области у пожилых пациентов, входящих в группу риска, в ряде публикаций проводится сравнительный анализ результатов применения внутренних и внешних фиксаторов при вертельных и подвертельных переломах. Наряду с преимуществами внешней фиксации, отмечается высокий риск инфекционных осложнений (до 60%), которые требуют своевременного выявления и лечения.

При лечении надмыщелковых переломов бедренной кости методом внешней фиксации Р. Kumar с коллегами получили у большинства пациентов осложнения: укорочение конечности на 1,5–4 см, воспаление в местах проведения спиц (21%), болевой синдром и трудности при ходьбе [47].

Еще реже аппараты внешней фиксации применяются при диафизарных переломах **верхних конечностей**: в 25–42% случаев при закрытых повреждениях и в 50% – при открытых [5, 33]. С тех пор, как в 1964 г. L. Vöhler заявил, что хирургическое вмешательство должно быть исключением при лечении переломов плечевой кости, прошло много времени, и теперь оперативное лечение является «золотым стандартом» благодаря развитию новых способов интрамедуллярного и накостного остеосинтеза. Аппараты внешней фиксации также используются для первичной стабилизации переломов при политравме или как метод выбора при лечении их осложнений.

При лечении закрытых диафизарных оскольчатых переломов длинных трубчатых костей верхних конечностей методом ЧО гарантией успешного результата является точное сопоставление не только основных, но и мелких отломков, а также их стабильная управляемая фиксация. Нет особых противопоказаний к применению метода у этой категории больных, кроме заболеваний жизненно важных органов и систем в стадии декомпенсации, а также гной-

ных заболеваний кожи и подкожно-жировой клетчатки в зоне операции [23, 24, 28, 30, 33, 43, 46, 52].

Основываясь на результатах лечения 514 больных с переломами диафиза *плечевой кости*, Т.Б. Раенгулов [23] дает рекомендации по выбору метода лечения. Предпочтение следует отдавать методам стабильной фиксации: аппаратам внешней фиксации и пластинам. Абсолютным показанием к применению внеочагового остеосинтеза являются сложные многооскольчатые переломы, при которых остеосинтез пластиной требует большого травматического доступа. Применяя аппараты внешней фиксации при лечении диафизарных переломов плеча, преимущественно оскольчатых и локализующихся в дистальном отделе, специалисты указывают на преимущества метода – жесткость, малоинвазивность, универсальность, возможность повторной динамизации, что позволяет его рассматривать как альтернативу методам консервативного лечения и внутреннего остеосинтеза [56]. С целью снижения травматичности и трудоемкости лечения закрытых нестабильных переломов диафиза плечевой кости предлагается использовать комбинированный метод фиксации, который может осуществляться в ургентном порядке, в условиях перевязочной, одним хирургом. Метод внешней фиксации успешно используется при лечении загрязненных и инфицированных переломов дистального отдела плечевой кости. В этом случае применение аппарата Илизарова хотя и не является панацеей, но обеспечивает функциональную мобилизацию на время устранения очага инфекции. Возникшую тугоподвижность и неполное заживление в случае необходимости можно устранить в процессе последующих операций.

Об успешном лечении открытых переломов плечевой кости у 15 пациентов с применением молатеральных аппаратов внешней фиксации сообщают I.L. Marsh с соавторами [48]. Средний срок фиксации составил 21 неделю, все больные довольны результатами лечения. Использование аппаратов такого же типа в сочетании с открытой репозицией и ограниченной внутренней фиксацией позволило добиться сращения переломов в нижней трети плечевой кости в среднем в течение 14 недель. Установлено, что при переломах данной локализации применение шарнирных молатеральных аппаратов в качестве дополнительных фиксаторов увеличивает стабильность остеосинтеза пластиной.

Сравнение различных методов лечения переломов плечевой кости позволило установить, что метод внешней фиксации наиболее показан при открытых переломах II и III типов, особен-

но если они сопровождаются травмами нервов и сосудов. В остальных случаях специалисты рекомендуют применять накостный остеосинтез пластиной. Диаметрально противоположной точки зрения придерживается В.С. Князевич [35], рекомендующий применять рамочный стержневой аппарат Фурдюка и спице-стержневые аппараты при переломах плечевой кости, подчеркивая, что хорошие и удовлетворительные результаты им были получены в 87,4% случаев. Кроме того, есть мнение, что при лечении диафизарных переломов плечевой кости надо использовать спице-стержневые и стержневые молатеральные аппараты, которые по сравнению с традиционным аппаратом Илизарова имеют ряд преимуществ: упрощается конструкция, снижается вес и объем аппарата, облегчается оперативное пособие, обеспечивается равномерная жесткость фиксации.

Следует отметить, что И.М. Лединников, изучив опыт лечения 1226 больных с переломами плечевой кости различной локализации, пришел к выводу, что оперативное лечение по сравнению с консервативным чаще приводит к осложнениям. Исключением являются лишь некоторые переломы дистального метаэпифиза [24].

По некоторым данным, среди всех поврежденных костей переломы *костей предплечья* занимают по частоте второе место после переломов костей голени. В последние десятилетия наметилась тенденция к использованию внутренней фиксации при травмах этой локализации [2, 11, 22, 28, 30, 33, 42]. Вместе с тем, результаты этого метода лечения оставляют желать лучшего [5].

Специфика лечения переломов костей предплечья заключается в необходимости точной репозиции отломков, их стабильной фиксации и поддержании исходных размеров межкостной мембраны предплечья путем отказа от внешней дополнительной иммобилизации после остеосинтеза для возможности занятий ЛФК, а ЧО костей предплечья как раз и обладает такими преимуществами [11]. Он может применяться при переломах костей предплечья, сопровождающихся повреждением мягких тканей, в том числе открытых и огнестрельных, фрагментарных, оскольчатых и многооскольчатых; ситуациях, когда пациенту противопоказано выполнение внутреннего остеосинтеза; при различных последствиях переломов. Однако применение аппаратов внешней фиксации при переломах диафиза костей предплечья ограничено сложными анатомо-функциональными особенностями сегмента, громоздкостью аппаратов и сложностью их монтажа, а также тем, что они плохо переносятся больными. Нахождение кольцевых опор в непосредственной близости от локтевого

и лучезапястного суставов резко ограничивает возможность движения в них, что приводит к возникновению контрактур. Прошивание спицами мягких тканей там, где их толщина и смещение при движениях в суставах больше, чем в других позициях на уровне проведения чрескостных элементов, приводит к их травматизации и чревато развитием трансфиксационных контрактур и инфекционных осложнений.

Переломы дистального отдела лучевой кости составляют от 70 до 90% всех переломов костей предплечья. Имеются работы, авторы которых предлагают усовершенствованные методы внутреннего и внешнего остеосинтеза для лечения переломов этой локализации, но при этом пока не выработаны четкие показания к их применению и нет единой методики компоновки аппаратов [42]. В частности, для улучшения результатов лечения и снижения риска осложнений предлагается раздельная фиксация каждой из сломанных костей, что позволяет осуществлять ротационные движения в предплечье с первых дней после наложения аппарата и проводить все спицы в одном направлении и плоскости, вне основных мышечно-сухожильных футляров и сосудисто-нервных пучков. Применяя метод внешней фиксации при закрытых и открытых переломах дистального отдела лучевой кости возможно дополнительное использование спиц Киршнера для повышения стабильности фиксации.

В последние годы аппараты внешней фиксации стали применяться и при лечении переломов трубчатых костей *кисти* и *стопы* их последствий, в том числе в амбулаторных условиях [27, 30].

Отдельно следует остановиться на работах, посвященных возможностям и результатам лечения *внутрисуставных переломов и переломовывихов* методом внеочаговой фиксации. Актуальность этой проблемы определяется значительной частотой неблагоприятных исходов лечения таких пациентов. В отличие от диафизарных переломов, основной причиной нетрудоспособности больных при внутрисуставных травмах являются не нарушения консолидации, а контрактуры, асептические некрозы, деформирующие артрозы, недостаточность связочного аппарата [7, 25, 28, 30, 41]. Сложность лечения таких переломов состоит в анатомически точном восстановлении суставных поверхностей, удержании небольших по размеру отломков в репонированном положении, необходимости сочетать раннее восстановление функции сустава с длительной фиксацией [36]. Метод чрескостной фиксации стержневыми или спице-стержневыми аппаратами способен обеспечить максимальную стабильность при минимальной

травматизации мягких тканей, раннее восстановление функции оперированного сустава, что является профилактикой развития контрактур и деформирующего артроза.

Из всех суставов наиболее часто повреждается *голеностопный*: переломы лодыжек составляют до 22% от всех переломов конечностей. Оперативное лечение показано каждому пятому пострадавшему с повреждением голеностопного сустава [31]. Однако метод ЧО применяется в единичных случаях. Большинство авторов, занимающихся этой проблемой, считают, что абсолютными показаниями к применению аппарата внешней фиксации являются: отсутствие эффекта при закрытой ручной репозиции, открытые переломовывихи голеностопного сустава и другие причины, приводящие к неблагоприятному исходу мягких тканей, переломы лодыжек, сочетающиеся с разрывом межберцового синдесмоза, подвывихом или вывихом стопы, раздробленные переломы дистального суставного конца большеберцовой кости [9, 18, 25, 28, 30, 51]. Ряд авторов рекомендуют использовать при лечении этих травм модернизированные шарнирные аппараты внешней фиксации, отличающиеся конструктивной простотой узлов и надежностью в работе, позволяющие осуществлять дозированную репозицию костных отломков и поэтапно восстанавливать функцию сустава.

Метод внешней фиксации при различных переломах голеностопного сустава широко применяется в мире. Большинство авторов отмечают, что этот метод лечения дает более низкий процент осложнений по сравнению с открытым вправлением и внутренней фиксацией, позволяет восстановить суставную поверхность и длину конечности. Однако залогом успеха являются правильные показания к применению, грамотное предоперационное планирование и опытная хирургическая бригада. При лечении травм этой локализации широко применяется двухэтапный метод лечения: неотложный остеосинтез аппаратами внешней фиксации с последующей их заменой на интрамедуллярные конструкции.

Внутрисуставные переломы *коленного сустава* в силу его анатомических и биомеханических особенностей нередко приводят к стойким нарушениям функции. Поэтому специалисты до сих пор стремятся определить наиболее эффективные и безопасные методы лечения этих травм. Сравнительный анализ результатов лечения методами погружного остеосинтеза с использованием традиционных фиксаторов и динамического компрессионного остеосинтеза, показал, что последний отличается функциональностью, меньшей травматизацией мягких тканей, суставного хряща, синовиальной среды, связок и ко-

стей. Для профилактики осложнений необходимо обеспечение жесткости системы «конечность – внешний фиксатор». В ряде статей описан опыт лечения внутрисуставных переломов коленного сустава методом ЧО в сочетании с минимальной внутренней фиксацией, дававший 60–81% случаев хороших и отличных результатов. Для снижения травматичности многие авторы предлагают дополнять ЧО артроскопией.

При переломах вывихах **плечевого сустава** в силу его анатомо-биомеханических особенностей метод ЧО применяется редко из-за риска повреждения важных сосудисто-нервных образований спицами, проводимыми через головку и диафиз плечевой кости и того, что элементы, проведенные через акромиальный отросток лопатки и закрепленные на проксимальной опоре аппарата, не обладают достаточной стабильностью, что может вызвать их прорезывание через кость, воспаление и нагноение тканей. Тем не менее, в зарубежной литературе можно найти публикации об успешном опыте применения аппаратов внешней фиксации при оскольчатых переломах проксимального отдела плечевой кости со смещением. Авторы подчеркивают, что данная методика менее агрессивна, чем внутренняя фиксация с открытой репозицией, упрощает реабилитацию больных, обеспечивает стабильную фиксацию и меньшее число осложнений. Описывая результаты применения мини-аппаратов внешней фиксации для лечения двух- и трехфрагментарных переломов проксимального отдела плеча, в качестве положительного момента указывается маленький диаметр спиц, позволяющих хирургу фиксировать отломки более чем в одной плоскости для обеспечения достаточного объема движений в суставе в раннем послеоперационном периоде. Время сращения перелома у таких пациентов составляет, по разным данным, от 9 до 12 недель.

Лечение больных с переломами вывихами в **локтевом суставе** представляют для травматологов значительные трудности, обусловленные внутрисуставным характером повреждений, расхождением костных фрагментов на большое расстояние, повреждением капсульно-связочного аппарата. Склонность локтевого сустава к тугоподвижности при длительной иммобилизации, с одной стороны, и трудность удержания костных фрагментов в правильном положении без иммобилизации, с другой, требуют поиска устройств, способных стабильно фиксировать костные фрагменты и в то же время сохранять движения в суставе. Этим требованиям соответствует метод внешней фиксации, который пока редко применяется при лечении переломов этой локализации [9, 28, 30].

Для лечения переломов в области локтевого сустава и посттравматической нестабильности обычно используют шарнирные аппараты внешней фиксации, которые обеспечивают стабильность и в то же время сохраняют сгибание и разгибание в суставе. В некоторых случаях их применяют в качестве дополнительного средства при внутренней фиксации. Наиболее частыми осложнениями являются расшатывание спиц, повреждения нервно-сосудистых образований, повторные смещения отломков.

Ч.М. Афгани при лечении 332 больных с переломами **проксимального отдела предплечья** применял три способа: консервативный, оперативный (виты, спицы, пластины) с последующей гипсовой иммобилизацией и метод компрессионного остеосинтеза аппаратом внешней фиксации, разработанный автором. Результаты исследования показали что ЧО наиболее эффективен при свежих открытых и закрытых около- и внутрисуставных переломах предплечья со смещением, при осложненных переломах и при отсутствии эффекта от закрытой ручной репозиции, а также при переломах данной локализации в составе сочетанной и множественной травмы [3].

Основным достоинством метода ЧО по Илизарову при лечении около- и внутрисуставных переломов считается обеспечение раннего восстановления движений в соседних суставах. С.Е. Dunning с соавторами из канадского исследовательского центра сравнили *in vitro* стабильность остеосинтеза при применении гибридных аппаратов внешней фиксации и наkostных пластин АО и пришли к выводу, что при около- и внутрисуставных переломах дистального отдела предплечья стабильность этих методов лечения является сопоставимой. Был выполнен сравнительный анализ двух методов лечения переломов этой локализации: консервативного и с применением аппаратов внешней фиксации. Преимуществом ЧО является возможность восстановления анатомического положения отломков, его поддержания в течение всего периода заживления, а также ранней реабилитации в лучезапястном суставе [44].

Многие классические установки, действующие при лечении изолированных переломов, неприемлемы или требуют корректировки применительно к лечению переломов у больных с **сочетанной и множественной травмой** в зависимости от общего состояния пострадавших, тяжести повреждения головного мозга и внутренних органов. Доказано, что переломы костей при политравме излечиваются труднее, чем изолированные, вызывая большее число осложнений и неблагоприятных исходов [2, 4, 6, 26, 30, 37, 54, 56].

Повреждения длинных костей конечностей, главным образом нижних, наблюдаются у 2/3 пациентов с множественной и сочетанной травмой. Если при закрытых переломах остеосинтез выполняется по относительным показаниям с целью предупреждения гипостатических осложнений, облегчения лечения сопутствующих травм и ухода за тяжелыми больными, то при открытых переломах операция осуществляется по абсолютным показаниям с целью профилактики развития жизнеопасных гнойных осложнений [2, 4, 6, 9, 28, 37].

Ряд авторов считает, что первичный минимально-инвазивный остеосинтез аппаратом внешней фиксации надо выполнять лишь при тяжести состояния более 40 пунктов по шкале ISS, при открытых переломах 3 степени по классификации АО и переломах костей голени при политравме [6].

При выраженном нарушении функций жизненно важных органов и систем, а также с целью сохранения тяжело поврежденных конечностей целесообразно применять фиксационный вариант ЧО, а окончательную точную репозицию следует отложить до стабилизации общего состояния больного. На первом этапе многие авторы предлагают использовать простые спице-стержневые и спицевые рамочные аппараты, которые затем заменяют циркулярными или гибридными в зависимости от вида перелома [28, 37, 38]. Немаловажное значение для достижения положительного результата лечения при множественных и сочетанных травмах имеет выбор оптимальных сроков выполнения остеосинтеза. Большинство авторов отмечают, что фиксация отломков, выполненная в первые вторые сутки, позволяет в наибольшей степени оптимизировать сроки консолидации переломов. Остеосинтез следует осуществлять по принципу неотложной помощи, одноэтапно (одной или двумя бригадами врачей) в течение первых трех дней [6]. Б.А. Плахотников [29] полагает, что наиболее целесообразными сроками являются вторые-третьи сутки после травмы, поскольку к этому периоду устраняются нарушения жизненно важных функций, и наступает состояние компенсации или субкомпенсации. Ему многие возражают, доказывая, что время между вторыми и четвертыми сутками неблагоприятно для выполнения остеосинтеза из-за системной воспалительной реакции. По их мнению, стабилизацию переломов с учетом тяжести состояния больного лучше производить в первые сутки после травмы, а при невозможности ее выполнения – с 5 по 10 сутки или через 3 недели, после нормализации метаболических и иммунологических показателей.

За рубежом аппараты внешней фиксации используются в основном для стабилизации отломков в первые часы после политравмы с последующей заменой их интрамедуллярными фиксаторами (damage control orthopedics), причем время наложения составляет 30–40 минут. Период внешней фиксации варьирует от нескольких дней до нескольких месяцев, но оптимальным считается срок 7 дней. Все авторы сходятся во мнении, что использование аппаратов внешней фиксации на первом этапе лечения значительно сокращает время операции и кровопотерю у больных в тяжелом состоянии, а также редко сопровождается осложнениями. В большинстве случаев такую схему лечения рекомендуют применять при переломах бедренной кости. Если ЧО применяется в качестве окончательного метода лечения, требуется постоянное наблюдение за пациентом, так как высока вероятность возникновения осложнений: нагноение в области спицевых ходов, замедленная консолидация и контрактуры смежных суставов.

При лечении такой сложной патологии, как **замедленная консолидация, ложные суставы и посттравматические дефекты** длинных костей, проявляются в полной мере достоинства и преимущества ЧО, ибо именно для этого в абсолютном большинстве случаев во всем мире применяются аппараты внешней фиксации. Еще недавно существовало мнение, что псевдоартрозы необходимо лечить открытыми хирургическими методами с применением металлоостеосинтеза, костной аутопластики, микрохирургической техники. Метод ЧО обеспечивает необходимую в этих случаях стабильную фиксацию отломков, плотный контакт на стыке концов, независимо от их формы, сохранение опорно-динамической функции конечности в процессе лечения, что делает его незаменимым при лечении **нарушений консолидации** и позволяет избежать ампутации [8, 28, 30, 34, 37, 38, 40, 46]. Необходимыми условиями успешного выполнения столь сложных вмешательств являются достаточная квалификация и опыт оперирующей бригады, а также высокая мотивация и согласие пациента.

Часто метод ЧО применяют в качестве органосохраняющей операции после неудачного интрамедуллярного остеосинтеза штифтом, что позволяет восстановить функцию конечности, уменьшить болевой синдром, улучшить качество жизни. При этом время консолидации составляет в среднем от 3 до 11 месяцев. Но пока нет единого мнения о тактике применения метода в зависимости от характера ортопедической патологии.

Хронический остеомиелит развивается в 21–46% случаев после оперативного лечения открытых и в 7,6–13,2% – закрытых переломов. С разработкой новых методик ЧО, базирующихся на создании комплекса оптимальных условий и управляемой регуляции пластическими и регенераторными возможностями организма, появилась возможность успешного лечения ложных суставов и дефектов костей, осложненных инфекцией. Если раньше для лечения данной патологии требовались многократная госпитализация и целый ряд травматичных операций, то применение ЧО позволяет устранить в один этап и хронический остеомиелит, и ортопедическую патологию. Кроме того, преимуществами метода являются низкий процент осложнений, непродолжительный период лечения, ранняя активизация пациентов [9, 17, 30, 34, 37, 53].

З.И. Уразгильдеев с соавторами [34] делятся опытом комплексного одноэтапного лечения 306 больных с посттравматическими несросшимися переломами, ложными суставами и дефектами длинных костей, осложненными остеомиелитом. Важнейшим условием достижения успеха авторы считают тщательное выполнение радикальной фистулосеквестрнекрэктоми в пределах здоровых тканей с одновременным осуществлением моно-, би- или полилокального остеосинтеза на основе спиц, стержней или их комбинации. Описанная методика лечения обеспечила благоприятный исход в 95,1% случаев. Также считается, что применение аппарата Илизарова – метод выбора при лечении хронического остеомиелита и инфицированных псевдоартрозов, причем в этой ситуации предпочтение следует отдавать консолидации отломков в ущерб функциональным результатам.

Появившиеся в конце 90-х годов прошлого века аппараты, работающие на основе пассивной компьютерной навигации, т.н. гексаподы (ОртоСУВ, Taylor Spatial Frame, Ilizarov Hexapod System) – это новый шаг в развитии чрескостного остеосинтеза [31, 49, 55]. Гексаподы позволяют одноэтапно устранить сложную многокомпонентную многоплоскостную деформацию, выполнить математически точную репозицию перелома.

Наиболее частыми **осложнениями чрескостного остеосинтеза**, по мнению как отечественных, так и зарубежных хирургов, являются гнойно-воспалительные процессы, развивающиеся в мягких тканях и костях вокруг спиц и стержней (10–46%). Но они довольно успешно купируются при своевременной местной и общей противовоспалительной терапии и в большинстве случаев не влияют на окончательный результат лечения [5, 9, 17, 30, 37, 39, 40, 46]. Многие исследователи подметили взаимосвязь между частотой гнойных осложнений, конструкцией аппарата и областью его

применения. В.В. Ковтун с соавторами выяснили, что чаще всего воспаление мягких тканей вокруг спиц возникает при применении аппаратов на бедре и плече – 34,1%. Значительно реже, по их мнению, воспаление развивается при применении стержневых конструкций, что объясняется более жесткой фиксацией стержня в кости. Зато для этих аппаратов характерно такое осложнение, как перелом стержней, обусловленное ослаблением прочности контакта «кость – стержень» [30, 33].

Большую часть осложнений ЧО можно разделить на общие и местные. К общим, встречающимся довольно редко, относятся болевой и гипертонический синдромы, жировая эмболия. Местные осложнения чаще всего обусловлены введением спиц. Они могут быть инфекционными (воспаление мягких тканей, локальный спицевой остеомиелит, дерматит, гнойный артрит) и неинфекционными (контрактура, ранение сосудисто-нервного пучка, перелом на уровне спиц и др.). При неправильном наложении аппарата осложнения могут произойти в связи с компрессией (смещение отломков или подвывих сустава между парными костями) или дистракцией (нарушения иннервации и трофики, контрактуры, смещение в суставах). Поздние осложнения – деформация и надлом регенерата и переломы кости [9].

Проанализировав ошибки, наиболее часто встречающиеся в процессе применения ЧО, среди наиболее частых можно отметить: неправильный выбор метода остеосинтеза, аппарата внешней фиксации и уровней фиксации, преждевременное удаление фиксатора. Не выявлено достоверных различий в частоте инфекционных осложнений при применении циркулярных аппаратов Илизарова с коническими полустержнями или спицами по сравнению со стандартными конструкциями.

Литература

1. Авденко, А.Г. Огнестрельные ранения и огнестрельный остеомиелит конечностей. / А.Г. Авденко. – СПб., 2010. – 240 с.
2. Агаджанян, В.В. Политравма / В.В. Агаджанян [и др.] – Новосибирск : Наука, 2003. – 492 с.
3. Афгани, Ч.М. Оперативное лечение внутрисуставных переломов проксимального отдела костей предплечья. / Ч.М. Афгани, Н.О. Каллаев // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2007. – №2. – С. 76–79.
4. Ахмедов, Б.А. Комплексное лечение раненых с высокоэнергетическими огнестрельными переломами длинных костей конечностей / Б.А. Ахмедов [и др.] // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. – Саратов, 2010. – Т. 1. – С. 82–83.
5. Викторова, Н.Л. Экспертная оценка лечения диафизарных переломов длинных трубчатых костей / Н.Л. Викторова // Анналы травматологии и ортопедии. – 1995. – № 1. – С. 8–10.

6. Воронкевич, И.А. Перспективы оперативного лечения открытых и закрытых диафизарных полифрактур. / И.А. Воронкевич, В.И. Кулик, А.В. Лаврентьев. // Плановые оперативные вмешательства в травматологии и ортопедии. — СПб., 1992. — С. 22—28.
7. Городниченко, А.И. Чрескостный остеосинтез около- и внутрисуставных переломов длинных костей конечностей / А.И. Городниченко, А.Н. Минаев, О.Н. Усков // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. — Саратов, 2010. — Т. 1. — С. 114.
8. Гражданов, К.А. Чрескостный остеосинтез в лечении свежих и несросшихся переломов плечевой кости / К.А. Гражданов, В.Д. Балаян, О.Л. Ананьев // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. — Саратов, 2010. — Т. 1. — С. 116—117.
9. Девятов, А.А. Чрескостный остеосинтез / А.А. Девятов. — Кишинев : Штиинца, 1990. — 315 с.
10. Демьянов, В.М. Лечение больных с низкими переломами бедренной кости методом чрескостного остеосинтеза / В.М. Демьянов, Н.В.Корнилов, В.И. Карпцов, К.А. Новоселов // Ортопедия, травматология. — 1987. — №3. — С.1—5.
11. Иванников, С. Наружный чрескостный остеосинтез при переломах костей предплечья / С. Иванников, О. Оганесян, Н. Шестерня. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. Медицина, 2003. — 103 с.
12. Илизаров, Г.А. Наш опыт остеосинтеза аппаратом автора / Г.А. Илизаров // Труды I съезда травматологов-ортопедов. — М., 1963. — С. 166—168.
13. Илизаров, Г.А. Клинические возможности нашего метода // Экспериментальные, теоретические и клинические аспекты, разрабатываемого в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза. — Курган. — 1983. — С. 16.
14. Илизаров, Г.А. Некоторые закономерности и перспективы развития аппаратов для чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза / Г.А. Илизаров, И.А. Катаев, А.П. Предин // Изобретательство и рационализаторство в травматологии и ортопедии. — М., 1983. — С. 85—91.
15. И Сунн Син. Сравнительный анализ осложненной оперативного лечения закрытых фрагментарных переломов диафиза костей голени / И Сунн Син, А.В. Скорогляд // Современные технологии в травматологии и ортопедии : матер. межд. конгресса. — М., 2004. — С. 38.
16. Кавалерский, Г.М. Двухэтапное лечение тяжелых открытых переломов голени / Г.М. Кавалерский [и др.] // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. — Саратов, 2010. — Т. 1. — С. 155—156.
17. Каплан, А.В. Гнойная травматология костей и суставов / А.В. Каплан, Н.Е. Махсон, В.М. Мельникова. — М. : Медицина, 1985. — 384 с.
18. Капунов, О.А. Чрескостный остеосинтез по Илизарову в травматологии и ортопедии / О.А. Капунов. — М. : ГЭОТАР-МЕД, 2002. — 301 с.
19. Карданов, А.А. Особенности техники остеосинтеза стержневым аппаратом Фурдюка при переломах бедренной кости / А.А. Карданов [и др.] // Новые технологии в медицине : матер. науч.-практ. конф. — Курган, 2000. — Ч. I. — С. 120—121.
20. Ключевский, В.В. Лечение открытых переломов бедренной кости / В.В. Ключевский // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. — Саратов, 2010. — Т. 1. — С. 165.
21. Корнилов, Н.В. К вопросу о лечении диафизарных переломов бедренной кости у больных пожилого и старческого возраста / Н.В. Корнилов, В.Н. Глибин, Е.А.Щепкина // Травматология и ортопедия России. — 1994. — №6. — С. 67—75.
22. Кривенко, С.Н. Чрескостный остеосинтез в лечении переломов костей предплечья / С.Н. Кривенко // Сборник тезисов IX съезда травматологов-ортопедов России. — Саратов, 2010. — Т. 1. — С. 174—175.
23. Кулик, В.И. Лечение диафизарных переломов плечевой кости на современном уровне / В.И. Кулик, И.Г. Беленький, Т.Б. Раенгулов // Травматология и ортопедия России. — 2000. — №2/3. — С. 134.
24. Лединников, И.М. Рефрактуры диафиза плеча / И.М. Лединников // Вестник Травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 1998. — № 2. — С. 18—23.
25. Лыжина, Е.Л. Сравнительный анализ оперативных методов лечения около- и внутрисуставных переломов и переломовывихов голеностопного сустава / Е.Л. Лыжина, Н.О. Каллаев, Т.Н. Калаев // Вестн. травматологии и ортопедии. им. Н.Н. Приорова. — 2004. — № 1. — С. 32—35.
26. Мартель, И.И. Ошибки и осложнения при лечении больных с тяжелыми открытыми переломами костей голени по Илизарову / И.И. Мартель // Гений ортопедии. — 1996. — № 2-3. — С. 93—94.
27. Неверов, В.А. Амбулаторное лечение больных с переломами трубчатых костей кисти / В.А. Неверов, М.И. Дадалов, В.М. Чубарова // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. — 2007. — Т. 166, № 6. — С. 44—46.
28. Пичхадзе, И.М. Лечение переломов длинных костей конечностей методом чрескостного остеосинтеза на основе биомеханической концепции / И.М. Пичхадзе [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии. им. Н.Н. Приорова. — 2006. — № 4. — С. 12—17.
29. Плахотников, Б.А. Сроки оперативного лечения переломов длинных трубчатых костей у пострадавших с сочетанной травмой в зависимости от тяжести повреждений / Б.А. Плахотников // Актуальные проблемы множественных и сочетанных травм. — СПб., 1992. — С. 130—132.
30. Соломин, Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова / Л.Н. Соломин. — СПб. : Морсар АВ, 2005. — 544 с.
31. Соломин Л.Н. Орто-СУВ — новый чрескостный аппарат на основе компьютерной навигации Виленский В.А., Утехин А.И. // Российский конгресс ASAMI. — Курган, 2009. — С. 129—130.
32. Стадников, В.В. Мотивация выбора метода лечения и вида остеосинтеза при оскольчатых переломах бедра / В.В. Стадников, А.С. Кузнецова, А.П. Барабаш // Гений ортопедии. — 2004. — № 4. — С. 41—45.
33. Сысенко, Ю.М. Возможности чрескостного остеосинтеза по Илизарову при лечении закрытых диафизарных переломов длинных трубчатых костей верхних конечностей: / Ю.М. Сысенко [и др.] // Гений ортопедии. — 1998. — №4. — С. 87—91.
34. Уразгийдеев, З.И. Комплексное одноэтапное лечение несросшихся переломов, ложных суставов и дефектов длинных костей конечностей, осложненных остеомиелитом / З.И. Уразгийдеев [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии. им. Н.Н. Приорова. — 2002. — № 4. — С. 33—38.

35. Фурдюк, В.В. Остеосинтез переломов плечевой кости аппаратом Фурдюка / В.В. Фурдюк, В.С. Князевич // Вестник РУДН. Серия "Медицина". — 1999. — С. 104—106.
36. Хрупкин, В.И. Лечение переломов дистального отдела костей голени. Возможности метода Илизарова / В.И. Хрупкин, А.А. Артемьев, В.Ф. Зубрицкий, А.Н. Ивашкин. — Петрозаводск: Издатель, 2005. — 107 с.
37. Швед, С.И. Лечение больных с множественными переломами костей нижних конечностей методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову / С.И. Швед, А.Г. Карасев, Т.И. Долганова, А.А. Свешников // Гений ортопедии. — 2006. — № 4. — С. 75—78.
38. Шевцов, В.И. Лечение ложных суставов трубчатых костей методом управляемого чрескостного остеосинтеза / В.И. Шевцов // Гений ортопедии. — 1996. — № 4. — С. 30—34.
39. Эринле, Р.М. Сравнительная оценка различных способов остеосинтеза переломов длинных трубчатых костей / Р.М. Эринле, А.В. Рак, С.А. Линник, Г.П. Садун. // Травматология и ортопедия России. — 1996. — №5. — С. 22—23.
40. Bassiony, A.A. Infected non-union of the humerus after failure of surgical treatment: management using the Orthofix external fixator / A.A. Bassiony [et al.] // Ann. Acad. Med. Singapore. — 2009. — Vol. 38, N 12. — P. 1090—1094.
41. Beydik, O.V. Techniques of osteosynthesis for intra-articular fractures of limbs and their effect on degenerative and dystrophic changes in the joints / O.V. Beydik [et al.] // 5th Meeting of the A.S.A.M.I. International: program and abstract book. — St. Petersburg, 2008. — P. 243.
42. Капо, J.T. External fixation of distal radius fractures: effect of distraction and duration / J.T. Капо [et al.] // J. Hand Surg. — 2009. — Vol. 34-A, N 9. — P. 1605—1611.
43. Catagni, M.A. Femoral fractures treated with Ilizarov frame / M.A. Catagni, F. Guerreschi // 5th Meeting of the A.S.A.M.I. International: program and abstract book. — St. Petersburg, 2008. — P. 241—242.
44. Dunning, C.E. Ilizarov hybrid external fixation for fractures of the distal radius: Part II. Internal fixation versus Ilizarov hybrid external fixation: Stability as assessed by cadaveric simulated motion testing / C.E. Dunning [et al.] // J. Hand Surg. — 2001. — Vol. 26-A, N 2. — P. 218—227.
45. Ilizarov, G.A. Transosseous osteosynthesis. Theoretical and clinical aspects of the regeneration and growth of tissue. — Springer-Verlag, 1992. — 800 p.
46. Karapinar, H. Ilizarov augmentation in the treatment of humeral shaft nonunions developing after failed intramedullary nailing / H. Karapinar [et al.] // Eklem. Hastalik Cerrahisi. — 2010. — Vol. 21, N 3. — P. 142—146.
47. Kumar, A. Treatment of Gustilo grade IIIB supracondylar fractures of the femur with Ilizarov external fixation / A. Kumar [et al.] // Acta Othop. Belg. — 2006. — Vol. 72, N 3. — P. 332—336.
48. Marsh, J.L. External fixation of open humerus fractures / J.L. Marsh, C.R. Mahoney, D. Steinbronn // Iowa Orthop. J. — 1999. — Vol. 19. — P. 35—42.
49. Paley, D. Principles of deformity correction. / D. Paley. — New York: Springer-Verlag, 2005. — 806 p.
50. Pavolini, B. The Ilizarov fixator in trauma: a 10-year experience / B. Pavolini, M. Maritato, L. Turelli, M. D'Arienzo // J. Orthop. Sci. — 2000. — Vol. 5, N 2. — P. 108—113.
51. Polyzois, V.D. Combined distraction osteogenesis and Papineau technique for an open fracture management of the distal lower extremity / V.D. Polyzois [et al.] // Clin. Podiatr. Med. Surg. — 2010. — Vol. 27, N 3. — P. 463—467.
52. Reynders, P. Open acute segmental tibial fracture fixation using the Less Invasive Stabilisation System (LISS): study of 23 consecutive cases / P. Reynders [et al.] // Injury. — 2009. — Vol. 40, N 4. — P. 449—454.
53. Saridis, A. The use of the Ilizarov method as a salvage procedure in infected nonunion of the distal femur with bone loss / A. Saridis // J. Bone Joint Surg. — 2006. — Vol. 88-B, N 2. — P. 232—237.
54. Scannell, B.P. Skeletal traction versus external fixation in the initial temporization of femoral shaft fractures in severely injured patients / B.P. Scannell [et al.] // J. Trauma. — 2010. — Vol. 68, N 3. — P. 633—640.
55. Seide, K. Principles of the Hexapod kinematics for 6-degrees-of-freedom bone positioning with the Ilizarov ring fixator / K. Seide, N. Weinrich, U. Shoemann, Ch. Juergens // 5th Meeting of the A.S.A.M.I. International: program and abstract book. — St. Petersburg, 2008. — P. 83—84.
56. Suzuki, T. Safety and efficacy of conversion from external fixation to plate fixation in humeral shaft fractures / T. Suzuki [et al.] // J. Orthop. Trauma. — 2010. — Vol. 24, N 7. — P. 414—419.
57. Tucker, H.L. Management of unstable open and closed tibial fractures using the Ilizarov method / H.L. Tucker, J.C. Kendra, T.E. Kinnebrew // Clin. Orthop. — 1992. — N 280. — P. 125—135.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тюляев Николай Васильевич — врач медицинского центра ОАО «Адмиралтейские верфи»;
 Воронцова Татьяна Николаевна — д.м.н. руководитель организационно-методического отдела
 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России
 E-mail: info@rniito.org;

Соломин Леонид Николаевич — д.м.н. профессор, ведущий научный сотрудник отделения лечения травм и их последствий
 ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России
 E-mail: solomin.leonid@gmail;

Скоморошко Петр Васильевич — клинический ординатор ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России
 E-mail: skomoroshko.petr@gmail.com.

ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ И ТЕРМИНОЛОГИИ ОТКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ КИСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Р.П. Матвеев¹, А.Л. Петрушин²

¹ Северный государственный медицинский университет,
и.о. ректора – д.м.н. профессор А.Н. Вязьмин
г. Архангельск

² МУЗ «Карпогорская ЦРБ»,
главный врач – Л.Ф. Ахмедова
Архангельская обл.

Представлен обзор наиболее значимых классификаций и терминов, используемых при лечении открытых повреждений кисти. Представленные классификации условно разделены на три группы: построенные на описательных признаках, по принципу шкалирования и по смешанному признаку. Даны характеристики наиболее употребляемых терминов открытых повреждений кисти, таких как сочетанные повреждения, тяжелая травма кисти, травматические ампутации и трактовка их различными авторами.

Ключевые слова: кисть, открытые повреждения.

PROBLEMS OF CLASSIFICATION AND TERMINOLOGY OF OPEN HAND INJURIES (REVIEW)

R.P. Matveiev, A.L. Petrushin

The review of the most meaningful classifications and the terms used in treatment of open injuries of the hand is presented. The presented classifications nominally are divided into three groups: the classifications constructed on descriptive signs, constructed by a scale principle and constructed by the mixed principles.

Characteristics of the most used terms of the open damages of a brush, such as combined damages, a severe trauma of a hand, traumatic amputations, etc., and their interpretation by various authors are given.

Key words: hand, open injuries.

Статистические данные последних десятилетий свидетельствуют о высокой частоте повреждений кисти, в том числе открытых. Травмы кисти составляют 25,4–28,4% от общего числа повреждений, 55,1% из них – открытые [6, 18, 22].

Открытые травмы кисти характеризуются полиморфизмом повреждений, что обусловлено особенностями строения органа, в частности высокой концентрацией и тесной связью большого количества функционально важных структур. При открытых травмах кисти особенно высок уровень взаимного отягощения повреждений. Для оптимизации выбора способа хирургического вмешательства и прогноза восстановления функции кисти требуется стандартизация в терминологии и классификация повреждений в сравнительно однородные группы, отражающие общие подходы к лечению и тяжесть травмы. Однако общепринятая классификация данных повреждений до настоящего времени отсутствует. В терминологии,

используемой для описания тех или иных понятий при открытых травмах кисти, также нет достаточной определенности – часто одни и те же термины трактуются по-разному. С развитием хирургии кисти появляются новые термины, а предложенные ранее часто приобретают новый смысл.

Целью настоящей работы является обзор наиболее значимых классификаций и терминов, используемых при лечении открытых повреждений кисти.

Все имеющиеся классификации открытых повреждений кисти, на наш взгляд, можно условно разделить на 3 группы.

К первой, самой многочисленной группе относятся классификации, построенные на описательных признаках. Каждая группа выделяется на основе одной или нескольких общих характеристик, например, повреждения сухожилий или травматические отчленения сегментов кисти. Ко второй группе относятся классификации, построенные по принципу шкалирования.

Каждому типу повреждения или поврежденной структуре соответствует определенное количество баллов, возрастающее по мере увеличения сложности повреждения. Тяжесть травмы кисти оценивается путем суммирования баллов с использованием повышающих коэффициентов или без них. Третья группа классификаций открытых травм кисти объединяет принципы первых двух.

Одна из первых отечественных классификаций была предложена Е.В.Усольцевой в 1942 г. [22]. В основу ее положены тяжесть и обширность повреждения анатомических структур кисти и степень выраженности вызванных ими функциональных расстройств. В классификации различаются неосложненные раны, осложненные раны (с дефектом покровных тканей, повреждениями сухожильного аппарата и нервов), огнестрельные раны, костные повреждения (открытые переломы, вывихи, отрывы сегментов кисти). При описании повреждения учитывается его анатомическая локализация. По степени функциональных расстройств повреждения подразделяются на следующие группы:

- ограниченные повреждения, затрагивающие часть одного из отделов кисти, составляют 65–70%, функция кисти как органа сохранена;

- обширные повреждения, составляющие 25–30% от общего количества и сопровождающиеся травмой функционально необходимых структур; кисть как орган после подобных ранений становится неполноценной;

- разрушения кисти – наиболее тяжелый вид повреждений; их удельный вес достигает 2–5%, последствия – утрата функции кисти как органа.

В.В. Гориневская (1953) различает колотые, рвано-ушибленные, размозженные раны, открытые переломы и вывихи, раны с повреждением сухожилий, отрывы пальцев и огнестрельные ранения [цит. по 10].

В конце 70-х годов прошлого столетия на страницах журнала «Ортопедия, травматология и протезирование» развернулась дискуссия по поводу терминологии и классификации открытых повреждений кисти. Дискуссию вызвала предложенная А.В. Капланом на III Всесоюзном съезде травматологов и ортопедов классификация повреждений, согласно которой все травмы делились на изолированные, множественные, сочетанные и комбинированные с выделением осложненных и неосложненных форм повреждений [10, 19]. Исходя из этих позиций, все открытые повреждения кисти, даже сопровождавшиеся обширным повреждением покровных структур, сухожильного аппарата и потерей пальцев, следовало бы относить к изо-

лированным, что вызвало возражения со стороны хирургов, занимавшихся проблемами лечения повреждений кисти [10, 19]. С.Ф. Васильев, классифицируя открытые травмы кисти, выделял в отдельные группы повреждения I пальца (отсечение, размозжение, отрыв), аналогичные повреждения трехфаланговых пальцев, пястных костей, раны с повреждением сухожилий и нервов на различных уровнях кисти, открытые повреждения нескольких пальцев и травмы одной или обеих кистей с обширной зоной повреждения большинства ее структур [5, 13]. По мнению И.А. Осепяна, следует выделить в отдельные группы повреждения мягких тканей, скелета кисти, сочетанные повреждения и отрывы частей или всей кисти. Каждую группу в зависимости от объема повреждения автор подразделял на 3 подгруппы [17].

Н.П. Демичев считал данные классификации слишком громоздкими и поэтому мало приемлемыми для практического использования [10]. В.А. Сарган классифицировал открытые травмы кисти, выделяя повреждения покровных тканей кисти (раны, покровные дефекты), повреждения сухожильного аппарата, открытые переломы и вывихи, варианты множественных повреждений нескольких структур кисти (сочетание повреждений сухожилий и костей, переломы с покровными дефектами и т.д.), травматические ампутации с учетом возможных вариантов (полные и неполные) и огнестрельные ранения [19]. М.В. Громов с соавторами предложили во вторую группу, помимо повреждений сухожилий, включать травмы сосудов, нервов и мышц кисти, в третью – переломы костей запястья и дистального отдела лучевой кости, в пятую группу помимо травматических ампутаций, включать размозжения пальцев кисти [9].

Подводя итоги дискуссии, Н.П. Демичев предложил считать наиболее рациональной классификацию М.В. Громова, построенную по принципу нарастания тяжести повреждений и в наибольшей степени отвечающую предъявляемым требованиям к диагностике и лечению открытых травм кисти [10]. По мнению автора, к изолированным травмам следует относить повреждения одной ткани или функционально важной структуры кисти. Множественные травмы кисти – это одновременное повреждение двух или нескольких однородных функциональных структур, сочетанные – одновременное повреждение нескольких разнородных тканей или функционально важных структур. К комбинированным травмам автор предлагал относить сочетание механических повреждений с радиационными, термическими и химическими [10].

Для практической работы хирурга наиболее приемлемой, по мнению А.В. Волковой [6], является классификация повреждений кисти по тяжести, характеру и причинам травм, предложенная И.Г. Гришиным с соавторами. Классификация охватывает основные разновидности травм, помогает хирургу ориентироваться в лечебной тактике, однако и она не отражает всего многообразия открытых повреждений кисти [8].

Вопрос о разделении открытых травм кисти на изолированные, множественные и сочетанные продолжает дискутироваться до настоящего времени. В связи с тем, что дистальные отделы конечностей имеют лучевую симметрию, в последнее десятилетие как в отечественной, так и в зарубежной литературе активно используется понятие луча кисти. Согласно определению ряда авторов, луч кисти представляет собой костно-суставной аппарат с мягкими тканями одного пальца от пястно-запястного сустава до конца ногтевой фаланги [3, 46]. По мнению В.П. Андрищенко с соавторами, к изолированным повреждениям кисти следует относить повреждения одной анатомической структуры в границах одного из лучей. Множественными авторами считают повреждения одной анатомической структуры разных лучей кисти, сочетанными – повреждения различных анатомических структур одного или разных лучей кисти. Кроме изолированных, множественных и сочетанных повреждений в своей классификации авторы выделяют отчленения сегментов, повреждения покровов кисти без дефектов и покровные дефекты кисти. Каждая из групп, в свою очередь, подразделяется на 3–11 подгрупп [1]. Некоторые исследователи к сочетанным повреждениям относят комбинацию нескольких изолированных [11].

По мнению Е.П. Черенка, травма кисти, требующая реконструкции нескольких поврежденных структур, всегда является сочетанной. Для обозначения травм с повреждением костно-суставного, сухожильного аппарата, мышц, покровных тканей, а также раздроблением и отчленением сегментов кисти автор предлагает использовать понятие «тяжелая травма кисти» и выделять данный тип повреждений в отдельную нозологическую форму. Он предлагает следующее определение: «Тяжелой является травма кисти, сопровождающаяся множественными повреждениями или утратой структур, следствием которой является стойкое нарушение функции кисти как полноценной анатомо-функциональной единицы, нарушение физического, психического и социального благосостояния пострадавшего». С целью выбора оптимального метода реконструкции

Е.П. Черенок предлагает выделять травмы с повреждением поверхностной артериальной дуги и без ее повреждения [23].

По мнению К.П. Пшениснова с соавторами, тяжелой считается травма кисти, сопровождающаяся повреждением трех и более ее анатомических структур на уровне пясти с дефектом кожи и (или) полное отчленение I и II пальцев, либо любых трех пальцев, либо скальпирование более 50% площади кисти [15]. В зарубежной литературе для подобных повреждений используются термины «mangled hand» или «mutilated hand», т. е. искалеченная, обезображенная кисть [26, 31, 43].

R.A. Berger и A.-P.C. Weiss выделяют в структуре кисти 5 анатомических образований: покровные ткани, сухожилия, нервы, сосуды, кости. Все открытые травмы кисти авторы подразделяют на 2 большие группы – с пересечением тканей и с дефектами тканей. Среди повреждений с пересечением авторы выделяют 3 группы: пересечение одной из тканей, пересечение нескольких тканей и пересечение всех тканей кисти (травматические ампутации), а среди повреждений с дефектами – дефекты одной из тканей, дефекты нескольких тканей и дефекты всех тканей. Последняя группа повреждений характеризуется как тяжелая травма кисти (mutilated hand) [26].

С развитием хирургии кисти появилась необходимость в классификации повреждений отдельных анатомических структур, прежде всего наиболее часто встречающихся повреждений дистальных отделов пальцев. Под дистальным отделом пальца ряд авторов понимают часть дистальной фаланги от кончика до места прикрепления глубокого сгибателя и общего разгибателя пальца. Таким образом, комплекс повреждений терминального отдела пальца (fingertip injury) включает в себя повреждения мягких тканей, костной фаланги и ногтевого комплекса [29]. Я.О. Крыжановский предлагает расширить границы понятия «терминальный отдел пальца» до дистального межфалангового сустава [14]. Одну из наиболее распространенных классификаций дефектов терминальных отделов пальцев, включающую 5 типов торцовых и косых дефектов, предложил D.I. Nelson. К первому типу относятся кожные дефекты дистальной части пальца, ко второму – дефекты кожи и подкожной клетчатки этой же локализации, к третьему – дефекты на уровне бугристости костной фаланги, к четвертому – дефект на уровне диафиза фаланги, к пятому типу – дефект на уровне межфалангового сустава [39]. T.J. Zuber различает 3 зоны дефектов дистального отдела пальца: красную – дефект кончика

пальца, синюю – дефект дистальнее лулулы ногтя и зеленую – дефект проксимальнее лулулы [53]. По мнению некоторых исследователей, повреждения, ограниченные красной зоной, могут с успехом лечиться консервативно путем вторичного заживления раны. Повреждения в синей и зеленой зонах требуют пластического восстановления [31, 42]. При этом V-Y пластика возможна только при торцовых и дорзальных дефектах [34]. К.Я. Пшениснов с соавторами предлагают разделять покровные дефекты кисти на глубокие и поверхностные. Последние не требуют пластического замещения и могут лечиться консервативными методами. Глубокие дефекты, в свою очередь, классифицируются по анатомическому принципу на дефекты дистальной, средней и проксимальной фаланг. Среди повреждений дистальной фаланги авторы выделяют торцовые, ладонные, боковые и тыльные. Торцовые дефекты делятся на 4 зоны по аналогии с классификациями D.I. Nelson и T.J. Zuber. Среди дефектов средней и проксимальной фаланг авторы выделяют ладонные и тыльно-боковые. На основании предложенной классификации разработан атлас замещения дефектов покровных тканей пальцев различной анатомической локализации [15]. Некоторые исследователи поверхностными называют дефекты, дном которых является подкожная клетчатка, фасция или мышца, глубокими – сопровождающиеся обнажением сухожилий, костей и капсулы суставов [2, 20]. По мнению А.Е. Белоусова, для закрытия поверхностных дефектов может быть использован трансплантат, для закрытия глубоких необходим лоскут с сохраненным кровоснабжением [2].

D.M. Evans предложил классификацию открытых травм терминальных отделов пальцев на основе отдельного учета повреждений покровных тканей, кости и ногтевого комплекса (PNB-classification от pulp – мягкие ткани, nail – ноготь, bone – кость). Повреждения мягких тканей автор разделил на следующие классы: 0 – нет повреждений, 1 – резаная рана, 2 – ушибленная рана или раздавливание, 3 – дистальный поперечный дефект, 4 – ладонный косой дефект, 5 – тыльный косой дефект, 6 – латеральный дефект, 7 – полная ампутация. Повреждения ногтевого комплекса: 0 – нет повреждений, 1 – повреждение стерильного матрикса, 2 – повреждение стерильного матрикса и ростковой зоны ногтя, 3 – раздавливание, 4 – вывих ногтевой пластинки, 5 – утрата дистальной трети пластинки, 6 – утрата дистальных 2/3 пластинки, 7 – латеральный дефект пластинки, 8 – полная утрата ногтя. Костные повреждения: 0 – нет повреждений, 1 – повреждение бугристости фаланги, 2 – оскольчатый внесуставной пере-

лом, 3 – внутрисуставной перелом, 4 – перелом базальных отделов со смещением, 5 – обнажение дистального отдела фаланги, 6 – ампутация дистальной трети, 7 – субтотальная ампутация, 8 – полная ампутация фаланги [30]. Отношение к данной классификации неоднозначное. Ряд исследователей считают возможным использовать ее как руководство при выборе хирургической тактики при закрытии дефекта [15]. Другие находят ее приемлемой лишь для быстрого оформления записей в истории болезни и указывают на то, что данная классификация не несет информации о тяжести травмы [14]. По мнению G. Muniuchi, хирургическое лечение необходимо при повреждениях типов 355–366 и 455–466 по данной классификации [38]. V. Pinsolle с соавторами, изучившие достоверность, точность и воспроизводимость PNB-классификации (в исследовании участвовал и ее автор), отметили, что она нуждается в дальнейшей доработке [41].

С развитием микрохирургической техники и появлением возможности восстановления отделенных частей кисти возникла необходимость в классификации повреждений по типу перчаточного скальпирования и травматических ампутаций сегментов кисти. Под термином «перчаточное скальпирование» (degloving injury) понимается травма в основном дистальных отделов конечностей, при которой происходит отрыв мягких тканей вместе с сосудисто-нервными пучками и сухожилиями от подлежащих костно-суставных структур по типу «снятой перчатки» [37]. Наиболее известными классификациями данных повреждений являются предложенные J. Urbaniak [48] и S. Kay [32]. J. Urbaniak предложил выделять 3 класса данных травм: класс 1 – повреждения с адекватным кровоснабжением травмированных структур, возможно использование стандартных методик лечения покровных и костных повреждений; класс 2 – повреждения, сопровождающиеся нарушением кровотока с возможным микрососудистым восстановлением; класс 3 – нарушения кровотока при невозможности микрососудистого восстановления. S. Kay выделял 4 типа повреждений:

- повреждения с адекватным кровоснабжением, наличием или отсутствием переломов костей скелета;

- повреждения с расстройством кровоснабжения при отсутствии переломов костей скелета. Данная группа повреждений подразделяется на 2 подгруппы: 2A – расстройства артериального кровоснабжения, 2B – расстройства венозного кровоснабжения;

- травмы с неадекватным кровотоком и повреждением скелета или суставов;

– ампутация сегмента кисти [32].

Относительно термина «полное отчленение» сегмента кисти разногласий не существует. Подавляющее большинство исследователей понимают под ним полное пересечение всех анатомических структур и утрату связи между отсеченным и прочими частями кисти. Наиболее противоречивым является определение «неполная травматическая ампутация». В.А. Сартан считает неполными отсечения фаланг и пальцев, при которых дистальный сегмент остается связанным с кистью различной ширины кожным мостиком вместе с питающим сосудом, иногда с одним из сухожилий [19]. По мнению А.А. Воротникова, при таком варианте трудно разграничить неполные ампутации от открытых переломов [7]. М.С. Богомолов относит к неполным отчленения сегментов кисти, при которых остается кожный мостик любой ширины, но кровоснабжение дистального отдела нарушено настолько, что без экстренного восстановления сосудов прогноз для его жизнеспособности неблагоприятный [3]. А.Е. Белоусов определяет неполную ампутацию как повреждение, при котором нарушение скелета (перелом или вывих) сочетается с пересечением более половины мягких тканей по окружности сегмента. Он также употребляет понятие «размозжение дистальных отделов кисти», выделяя полное и неполное. Под полным размозжением понимается тотальное разрушение мягких тканей и костей. При неполном размозжении имеющийся зазор между сдавливающими поверхностями позволяет в некоторых случаях сохранить травмированный сегмент [2].

Некоторые авторы используют понятие «субтотальная ампутация», понимая под ним отчленение, при котором сохраняется связь сегментов за счет сухожилий или нервных стволов, не обеспечивающих кровоснабжение и лимфоток [1, 3]. В.В. Ключевский исключает термин «травматическая ампутация», считая ампутацию хирургической операцией, а не видом травмы и выделяет «травматические отчленения пальцев и кисти»: гильотинные, циркулярной пилой, от раздавливания, скальпированные, тракционные, с множественными повреждениями. Причем к неполным, или субтотальным, отчленениям он относит повреждения скелета и пересечение более половины окружности мягких тканей [12]. Ряд авторов классифицируют неполные отчленения, выделяя в отдельные группы повреждения электропилой, электрорубанком и фрезой [21].

В МКБ-10 (Международная классификация болезней 10-го пересмотра, 1995) в блок травмы запястья и кисти (S60-S69) из открытых повреждений вошли открытая рана (укушенная,

резаная, рваная, колотая, множественная), открытый перелом (запястья, пясти, фаланг пальцев, множественный), огнестрельный перелом, размозжение (раздавливание), травматическая ампутация (полная, частичная, сочетанная). Термин «отчленение» отсутствует. [16].

В настоящее время для характеристики тяжелых повреждений кисти, развивающихся при воздействии травмирующих агентов большой энергии, часто используется термин «высокоэнергетическая травма кисти» [40, 44]. Под данным термином понимают огнестрельные ранения, повреждения вследствие затягивания кисти во вращающиеся механизмы, травмы режущими поверхностями различных электромеханических приборов и инструментов, автодорожные травмы [15]. Общим для данной группы ранений кисти является сочетание множественных костных повреждений с дефектами и размозжениями покровных тканей, повреждения сосудов и нервов, наличие обширных контузионных очагов и частое развитие вторичных некрозов. Для их лечения современные авторы предлагают многоэтапную хирургическую обработку по типу «damage control» [4, 11, 52].

В 1996 г. D.A. Campbell и S.P. Kay предложили шкалу оценки тяжести повреждений кисти (Hand Injury Severity Score – HISS). Авторы отдельно оценивают повреждения покровных тканей, костей, суставов, сухожильного и связочного аппарата кисти и нервов. Ранения покровов и повреждения ногтевой пластинки в зависимости от размеров раны оцениваются в 1–2 балла, дефекты покровных тканей в зависимости от размера и локализации – в 5–20 баллов. При наличии раневой инфекции суммарное количество баллов оценки повреждения покровных тканей удваивается. Переломы костей в зависимости от вида и локализации оцениваются от 1 до 5 баллов. При наличии открытого перелома также используется двойной повышающий коэффициент. Травмы разгибателей в зависимости от зоны повреждения оцениваются от 1 до 3 баллов, сгибателей – от 5 до 6 баллов, мышц кисти – 2 балла; повреждения срединного и локтевого нервов – по 30 баллов, пальцевых нервов – в 3–4 балла. После окончательной оценки и суммирования повреждений каждого луча кисти количество баллов умножается на коэффициент, который для 1 луча кисти составляет 6, второго и пятого – 2, третьего и четвертого – 3. Затем общее количество полученных баллов суммируется. Максимальное количество баллов составляет 296. При общем количестве баллов менее 20 травма кисти считается легкой, при 21–50 – средней тяжести, при 51 – 100 – тяжелой, более 100 – крайне тяжелой [28, 47]. F. Urso-Baiarda с соавторами модифицировали

предложенную шкалу (MHISS). Авторы в отдельную группу включили нейроваскулярные повреждения и ввели повышающий коэффициент для сочетанных повреждений кисти и предплечья [49]. По мнению авторов данных классификаций, они предназначены в основном для исследовательских целей и прогнозирования сроков временной и стойкой утраты трудоспособности, однако могут быть использованы и в практической хирургии [28]. Прогностическая достоверность представленных шкал подтверждается многими исследователями [25, 33, 36, 50]. Некоторые авторы отмечают выраженную корреляцию между тяжестью травмы, оцениваемой по HISS, и исходами лишь для костных и сухожильных повреждений [45].

J. Weinzwieg и N. Weinzwieg (1997) предложили оригинальную «tic-tac-toe classification». Авторы выделили три анатомические зоны кисти: радиальную, центральную и ульнарную, а в каждой зоне – дистальный, средний и проксимальный участки. Среди повреждений кисти авторы выделили в отдельные группы тыльные, ладонные, локтевые, лучевые повреждения, поперечное отчленение, перчаточное скальпирование и комбинированные повреждения. Каждая группа повреждений имеет три подгруппы: дефекты мягких тканей, костные и комбинированные дефекты. Сосудистые повреждения обозначаются как 0 и 1. Затем составляется таблица из 9 клеток, в столбцах которой отмечаются участки, а в строках – зоны повреждений, что напоминает таблицу для игры в крестики-нолики (отсюда и название – в переводе с английского «tic-tac-toe» – крестики-нолики). В ячейки таблицы заносятся повреждения соответствующей группы и подгруппы. По мнению авторов, подобная классификация позволяет точно оценить тип и анатомическую локализацию множественных повреждений кисти, она удобна для практического использования [51].

По мнению К.Я. Пшениснова с соавторами, классификации, основанные на описательных признаках, не позволяют определить лечебную тактику. Авторы предлагают классификацию тяжелых повреждений на основе сохраненных функциональных единиц, которыми считают суставы кисти. Римскими цифрами от I до IV обозначается уровень неповрежденной функциональной единицы (сустава): от запястно-пястных (I) до дистальных межфаланговых (IV). Арабскими цифрами от 1 до 5 указывается соответствующий луч кисти. Наличие дефекта мягких тканей обозначается буквой «Д». Согласно данной классификации, отчленение кисти на уровне пястных костей можно описать в виде формулы I 1-5; повреждение с отчленением II пальца на уровне проксимальной фаланги, 3-4

лучей на уровне пясти с дефектом тыла кисти соответствует формуле I 1-5 II 1-2 III 1+Д [15].

Среди классификаций, сочетающих описательные характеристики с элементами шкалирования, заслуживают внимания классификации, предложенные О.А. Штутиным и Т.І. Bratu.

О.А. Штутин предложил классификацию открытых механических травм кисти с выделением поврежденных анатомических структур (I–VI), локализации повреждения (T1–T4), степени нарушения кровообращения (компенсированная, субкомпенсированная и декомпенсированная) и вида имеющейся кожной раны. Анатомические варианты повреждений автор классифицирует следующим образом:

I. Повреждение одного из трехфаланговых пальцев.

II. Повреждение первого пальца.

III. Повреждение пястных костей.

IV. Множественные повреждения пальцев.

V. Повреждение костей запястья, кистевого сустава. В эту же группу автор включил тотальное или субтотальное повреждение на протяжении одной или обеих кистей.

VI. Повреждение мягких тканей (сухожилий, нервов, сосудов, дефекты мягких тканей).

Локализацию повреждений автор определяет следующим образом: T1 – от конца пальца до средней трети средней фаланги; T2 – от средней трети средней фаланги до пястно-фаланговых суставов; T3 – от пястно-фаланговых суставов до запястья; T4 – на уровне запястья и нижней трети предплечья. Для характеристики повреждения кожи используется таблица, по горизонтали которой обозначены размеры раны: 1 – малые (до 1 см), 2 – средние (до 9 см или $\frac{1}{2}$ окружности), 3 – большие (более 9 см или более $\frac{1}{2}$ окружности или множественные), 4 – раздавливание или отчленение фрагмента. По вертикали отмечают характер раны: А – ограниченные (колотые, резаные, рубленые), Б – ранения средней тяжести (ушибленные, рваные), В – тяжелые (раздавливание), Д – раны с дефектами подлежащих тканей. Данная градация позволяет характеризовать имеющуюся рану 1А, 2Б, 3Д и т.д. [24]. Автор считает, что предложенная классификация полностью охватывает круг возможных повреждений и их комбинаций, отражает механогенез травмы, размер и локализацию раны, степень нарушения кровообращения. Использование буквенно-цифровой индикации облегчает обработку материала с помощью электронной техники [24].

Т.І. Bratu с соавторами предложили буквенно-цифровую (alphanumeric) классификацию, созданную на основе HISS, классификации открытых переломов R.B. Gustillo и классификации открытых повреждений AO/ASIF. Данная

система систематизации включает следующие компоненты: локализацию повреждения, количество поврежденных структур кисти, тяжесть повреждения. Локализация покровных повреждений оценивается отдельно для ладонной и тыльной поверхностей кисти, каждая из которых делится на 3 зоны. Авторы выделяют раны кисти, малые и большие дефекты покровов. Локализация переломов, травматических ампутаций и сосудистых повреждений соответствует фалангам пальцев кисти и пястным костям. Локализация повреждений сухожильно-аппарата оценивается соответственно зонам повреждения. Тяжесть повреждения сухожилий – от 1 (линейное ранение) до 3 – дефект. Отдельно выделены повреждения суставов, которые классифицируют по 4 степеням тяжести от вывиха до дефекта суставной поверхности. Травматические ампутации сегментов кисти авторы классифицируют как сосудистые повреждения соответствующей локализации. Отдельно оценивается комплекс повреждений для каждого из лучей кисти. Затем данные вносятся в таблицу, 5 строк которой представляют 5 лучей кисти, а в 5 столбцах представлены анатомические структуры кисти (костносуставная, сосудистая, нервная, покровные ткани и мышечно-сухожильная). Каждый столбец разделен на 2 части, в одной из которых отмечается локализация повреждения, а в другой – степень его тяжести [27].

В заключение считаем необходимым отметить, что мы не ставили задачи перечислить все имеющиеся классификации открытых повреждений кисти, количество которых в настоящее время превышает 50. Учитывая разнообразие повреждений при открытой травме кисти, вряд ли возможно создание единой классификации, полностью отражающей все требования, одинаково подходящей для практического применения и исследовательских целей. Однако без унификации в терминологии и выделения из общей массы сравнительно однородных групп повреждений трудно определить тактику лечебных мероприятий. Настоящий обзор предназначен для ознакомления широкого круга хирургов и травматологов с основными терминами открытых травм кисти и их интерпретацией различными исследователями, а также с наиболее интересными, на наш взгляд, классификациями.

Литература

1. Андриющенко, В.П. Оптимальна класифікація травматичних пошкоджень кисті, як основа диференційованої тактики їх хірургічного лікування / В.П. Андриющенко [и співавт.] // Український журнал хірургії. – 2008. – № 2. – С. 13–18.
2. Белоусов, А.Е. Пластическая реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов // СПб. : Гиппократ, 1998. – 743 с.
3. Богомолов, М.С. Новый подход к классификации травматических отчленений фрагментов кисти / М.С. Богомолов // Вестник хирургии. – 2000. – № 1. – С. 25–32.
4. Борзых, А.В. Органосберегающее лечение тяжелых открытых повреждений верхней конечности, сочетанных с травмой сосудов, нервов и дефектом тканей / А.В. Борзых, А.И. Погоряляк, И.М. Труфанов // Травма. – 2000. – Т. 1, № 2. – С. 177–180.
5. Васильев, С.Ф. К вопросу о клинической классификации открытых сочетанных повреждений кисти и пальцев / С.Ф. Васильев // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1974. – № 4. – С. 57–58.
6. Волкова, А.М. Хирургия кисти / А.М. Волкова. – Екатеринбург : Средне-Уральское книжное издательство, 1991. – Т. 1. – 304 с.
7. Воротников, А.А. Оказание специализированной помощи больным с открытыми травмами кисти в условиях хирургических и травматологических отделений районных больниц : учебно-методическое пособие / А.А. Воротников [и др.]. – Ставрополь : изд-во СтГМА, 2004. – 73 с.
8. Гришин, И.Г. Лечение повреждений кисти на этапах медицинской эвакуации / И.Г. Гришин, В.В. Азолов, Н.М. Водянов. – М. : Медицина, 1985. – 192 с.
9. Громов, М.В. К вопросу о классификации открытых повреждений кисти / М.В. Громов, А.А. Лазарев, В.Ф. Коршунов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1977. – № 6. – С. 84–85.
10. Демичев, Н.П. К итогам дискуссии о клинической классификации открытых повреждений кисти / Н.П. Демичев. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1979. – № 11. – С. 68–72.
11. Ключевский, В.В. Травмы кисти / И.Ю. Ключевский, И.Ю. Мигулева, В.П. Охотский. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 188 с.
12. Ключевский, В.В. Хирургия повреждений: руководство для фельдшеров, хирургов и травматологов районных больниц / В.В. Ключевский. – Рыбинск : Рыбинский дом печати, 2004. – 784 с.
13. Колонтай, Ю.Ю. Открытые повреждения кисти / Ю.Ю. Колонтай [и др.]. – Киев : Здоров'я, 1983. – 159 с.
14. Крижановський, Я.Й. Хірургічне лікування термінальних дефектів пальців кисті / Я.Й. Крижановський, Є.П. Черенок // Київ : Маркос, 2009. – 142 с.
15. Курс пластической хирургии / под ред. К.П. Пшениснова. – Ярославль : Рыбинский дом печати, 2010. – 1418 с.
16. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. Десятый пересмотр. – Женева : ВОЗ, 2005. – Т. 2. – 179 с.
17. Осепян, И.А. К вопросу о классификации открытых повреждений кисти / И.А. Осепян, В.П. Айвазян // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1979. – № 11. – С. 66–68.
18. Роговой, М.А. Статистика травм кисти / М.А. Роговой // Современные методы лечения повреждений кисти : матер. конф. – М., 1975. – С. 13–15.
19. Сарган, В.А. О рациональной клинической классификации открытых повреждений кисти / В.А.

- Сартан // Ортопедия, травматология и протезирование. — 1975. — № 5. — С. 81 — 83.
20. Травматология и ортопедия / под ред. Н.В. Корнилова, Э.Г. Грязнухина. — СПб. : Гиппократ, 2005. — Т. 2. — 896 с.
 21. Травматология : национальное руководство / под ред. Г.П. Котельникова, С.П. Миронова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 808 с.
 22. Усольцева, Е.В. Хирургия заболеваний и повреждений кисти / Е.В. Усольцева, Ш. Машкара. — Л. : Медицина, 1978. — 348 с.
 23. Черенок, С.П. Сучасний підхід до лікування важкої травми кисті та їх наслідків / С.П. Черенок // Хірургія України. — 2008. — Т. 28, № 4. — С. 294—295.
 24. Штутгін, О.А. Хірургічне лікування тяжких відкритих пошкоджень кисті та їх наслідків / О.А. Штутгін // автореф. дисс... д-ра мед. наук. — Київ. — 1999. — 37 с.
 25. Altan, L. The prognostic value of the Hand Injury Severity Score in industrial hand injuries / L. Altan, S. Akin, U. Bingol [et al.] // Ulsu Trauma Acil. Cerrahi. Degr. — 2004. — Vol. 10, N 2. — P. 97—101.
 26. Berger, R.A. Hand Surgery / R.A. Berger, A.-P., C. Weiss. — N-Y. : Lippincott Williams and Wilkins, 2004. — 552 p.
 27. Bratu, T.I. Alphanumeric codification in complex traumatic lesions of hand distal to carpal bones / T.I. Bratu [et al.] // Timisoara Med. J. — 2008. — Vol. 58, N 3—4. — P. 139—143.
 28. Campbell, D.A. The hand injury severity scoring system / D.A. Campbell, S.P. Kay // J. Hand Surg. — 1996. — Vol. 21—B, N 3. — P. 295—298.
 29. Chittoria, R. Management of fingertip injuries / R. Chittoria, S. Arora // Br. J. Plast. Surg. — 1999. — Vol. 99, N 1. — P. 127—130.
 30. Evans, D.M. A new classification for finger tip injuries / D.M. Evans, C. Bernadis // J. Hand Surg. — 2000. — Vol. 25—B, N 1. — P. 58—60.
 31. Green, D. Green's operative hand surgery / D. Green [et al.]. — Churchill Livingstone, 2005. — 2424 p.
 32. Kay, S. Ring avulsion injury: Kay's classification / S. Kay, J. Werntz, T.W. Wolff // J. Hand Surg. — 1989. — Vol. 14-A. — P. 204—213.
 33. Lee, C.L. Prediction of hand function after occupation hand injury by evaluation of initial anatomical severity / C.L. Lee [et al.] // Disabil. Rehabil. — 2008. — Vol. 30, N 11. — P. 848—854.
 34. Lister, G. The hand: diagnosis and indications / G. Lister. — Edinburg : Churchill Livingstone, 1993. — P. 121—125.
 35. Lohmeyer, J.A. Management of finger—level avulsion injuries / J.A. Lohmeyer [et al.] // Handchir. Microchir. Plast. Chir. — 2007. — Vol. 39, N 6. — P. 396—402.
 36. Matsuzaki, H. Predicting functional recovery and return to work after mutilating hand injuries: usefulness of Campbell's Hand Injury Severity Score / H. Matsuzaky [et al.] // J. Hand. Surg. — 2009. — Vol. 34—A, N 5. — P. 880—885.
 37. Mostby's Medical Dictionary. — 8-th ed. — Elsevier, 2008. — 2056 p.
 38. Muniuchi, G. The PNB classification for treatment of fingertip injuries the boundary between conservative treatment and surgical treatment / G. Muniuchi [et al.] // Ann. Plast. Surg. — 2005. — Vol. 54, N 6. — P. 604—609.
 39. Nelson, D.L. International fingertip amputation project database template [WWW document] URL http://www.davidlnelson.md/Fingertip_template.htm (version march 19 1999).
 40. Norris, B.L. Soft-tissue injuries associated with high-energy extremity trauma: principles of management / B.L. Norris, J.F. Kellam // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 1997. — N 5. — P. 37—46.
 41. Pinsolle, V. Reliability of the Pulp Nail Bone (PNB) classification for fingertip injuries / V. Pinsolle [et al.] // J. Hand Surg. (Europ). — 2007. — Vol. 32, N 2. — P. 188—192.
 42. Quell, M. Treatment of fingertip defect injuries with a semi-occlusive dressing / M. Quell, T. Naubauer, M. Wagner // Handchir. Microchir. Plast. Chir. — 1998. — N 30. — P. 24—29.
 43. Ring, D. Mangling upper limb injury in industry / D. Ring, J.B. Jupiter // Injury. — 1999. — Vol. 30. — P. 5—12.
 44. Saleh, M. Limb reconstruction after high energy trauma / M. Saleh, L. Yang, M. Sims // Br. Med. Bull. — 1999. — Vol. 55, N 4. — P. 870—884.
 45. Saxena, P. Assessment of the severity of hand injury using «hand injury severity score» and its correlation with the functional outcome / P. Saxena, L. Cutler, L. Fledberg // Injury. — 2004. — Vol. 35, N 5. — P. 511—516.
 46. Shmidt, H.M. Surgical anatomy of the hand / H.M. Shmidt, U. Lanz. — N.-Y. : Thieme, 2004. — 263 p.
 47. Suk, M. Musculoskeletal outcomes measures and instruments / M. Suk [et al.] // Stuttgart ; New York : Thieme, 2009. — Vol. 1. — 388 p.
 48. Urbaniak, J.R. Microvascular management of ring avulsion injuries / J.R. Urbaniak, J.P. Evans, D.S. Bright // J. Hand Surg. — 1981. — Vol. 6-A, N 1. — P. 25—30.
 49. Urso-Baiarda, F. A prospective evaluation of the Modified hand Injury Severity Score in predicting return to work / F. Urso-Baiarda [et al.] // Int. J. Surg. — 2008. — Vol. 6, N 1. — P. 45—50.
 50. Wachter, N.J. Predictive value of the HISS-scoring system for estimation of trauma severity and the time off work after hand injuries / N.J. Wachter [et al.] // Handchir. Microchir. Plast. Chir. — 2005. — Vol. 37, N 4. — P. 238—244.
 51. Weinzwieg, J. The "Tic-Tac-Toe" classification system for mutilating injuries of the hand / J. Weinzwieg, N. Weinzwieg // Plast. Reconstr. Surg. — 1997. — Vol. 100, N 5. — P. 1200—1211.
 52. Wolf, J.M. Acute trauma to the upper extremity: what to do and when to do it / J.M. Wolf [et al.] // J. Bone Joint Surg. — 2009. — Vol. 91-A. — P. 1240—1252.
 53. Zuber, T.J. Advanced soft tissue surgery: the illustrated manual and videotapes of soft-tissue surgery techniques / T.J. Zuber // Kansas city : American Academy of Family Physician, 1999. — P. 46—51.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Матвеев Рудольф Павлович — д.м.н. профессор, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ Северного государственного медицинского университета;

Петрушин Александр Леонидович — к.м.н. зав. хирургическим отделением МУЗ «Карпогорская ЦРБ» Архангельской обл.

E-mail: pal11@atnet.ru.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СПОНДИЛОЛИЗНОГО СПОНДИЛОЛИСТЕЗА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.Н. Ротт, В.В. Курносенков

*МУЗ «Городская клиническая больница №1»,
главный врач – заслуженный врач РФ О.В. Князев
г. Краснодар*

На основании анализа научной литературы освещены этиология спондилолизного спондилолистеза, имеющиеся классификации, исторические этапы хирургического лечения данной патологии. Описаны достоинства и недостатки применяющихся в настоящее время методов и способов лечения, возможные осложнения.

Ключевые слова: спондилолиз, спондилолистез, классификация, лечение.

SURGICAL TREATMENT OF SPONDYLOLIS SPONDYLOLISTHESIS: HISTORY AND CURRENT STATUS OF THE PROBLEM (REVIEW)

A.N. Rott, V. V. Kurnosenkov

Based on the scientific literature analysis the authors highlight the etiology and the existing classifications of spondylolysis spondylolisthesis, the historical stages of surgical treatment of this disease. The advantages and shortcomings of current methods and ways of treatment, possible complications are described.

Keywords: spondylolysis spondylolisthesis, classifications, surgical treatment.

Спондилолистез как заболевание известен более ста лет. Термин «спондилолистез» предложил Н.Ф. Килиан в 1854 году [цит. по 13]. Для лечения этой тяжелой патологии позвоночника предложены различные оперативные вмешательства, целью которых являются устранение боли и фиксация сместившегося позвонка. Огромный вклад в лечение спондилолистеза внесли Г.И. Турнер, Р.Р. Вреден, В.Д. Чаклин, М.И. Ситенко, И.М. Митбрейт, Д.И. Глазырин и другие. Наиболее полно этиология, классификация, клиника и лечение спондилолистеза представлены в работах Н.В. Meyerding [54].

В настоящее время существует большое количество классификаций спондилолистеза. Наиболее широкое распространение получила классификация, предложенная Н.В. Meyerding [54], в которой различаются 4 степени смещения. Н. Junge [40] и Г.Е. Haggart с соавторами [38] предложили ввести пятую степень спондилолистеза – полное смещение тела позвонка относительно нижележащего.

В литературе встречаются классификации, основанные на определении причин, характера течения и видов смещения. Так, например,

в классификации Р.Р. Вредена [3] спондилолистез подразделяется на хронический диспластический, острый диспластический, острый травматический и патологический. И.Л. Тагер и И.С. Мазо [13] различают спондилолистез в сочетании со спондилолизом, передний дегенеративно-статический, задний дегенеративно-статический, лестничный и комбинированные смещения позвонков. W. Taillard [68] предложил деление спондилолистеза на врожденный, истинный со спондилолизом, посттравматический, дегенеративный и патологический.

И.М. Митбрейт и В.Е. Беленький [8] предложили классификацию спондилолистеза с учетом углов смещения сползающего позвонка. Использование данной классификации позволяет установить 5 степеней смещения.

Клиническая классификация В.В. Доценко и Н.В. Загороднего [4] отражает тип смещения позвонков, стабильность позвоночного сегмента, неврологическую симптоматику и предполагаемую лечебную тактику. Эти авторы предлагают формулировать диагноз из четырех составных частей таким образом, чтобы он отражал клинические проявления, этиологию, степень смещения позвонка.

По данным И.М. Митбрейта [9] среди молодых пациентов преобладают мужчины, а в группе взрослых больных гораздо больше женщин, причем с увеличением возраста различия становятся заметнее. Инволютивный спондилолистез чаще встречается у женщин. У мужчин чаще наблюдается I и III степени смещения, у женщин – II и IV-V степени.

Крупные исследования, проведенные в различных медицинских центрах, показали преобладание больных в возрасте от 20 до 50 лет. Однако, по данным И.М. Митбрейта [9] и W.F. Taillard [70], 20–22% пациентов находятся в возрасте от 7 до 20 лет. Обнаружены статистически достоверные различия в среднем возрасте больных со спондилолистезом L₅ и L₄ – соответственно 31,6 и 44,3 года. На основании анализа литературных данных можно заключить, что средний возраст женщин, страдающих спондилолистезом, выше чем у мужчин, а смещение более выражено. Инволютивный спондилолистез встречается преимущественно у женщин в пожилом и старческом возрасте.

Спондилолистез наблюдается преимущественно на уровне L₅ позвонка [31, 73], больных со спондилолистезом на уровне L₄ в 2–9 раз меньше [32, 75].

У детей и подростков при спондилолистезе I степени изменения в межпозвонковых дисках почти незаметны. Выраженные деструктивные процессы обнаруживаются уже при II степени смещения: пульпозное ядро не визуализируется, фиброзное кольцо разволокнено. Наиболее глубокие процессы деструкции обнаруживаются на III–V стадиях. На начальных стадиях развития у детей и подростков форма тел позвонков не изменена. По мере развития патологического процесса явления недоразвития передних и задних отделов L₅ и S₁ позвонков прогрессируют [20].

При развитии спондилолистеза в зрелом возрасте смещение позвонка не выходит за пределы I–II степени. Смещение позвонков приводит к деформации костного скелета выше или ниже уровня спондилолистеза [61].

Патогистологические исследования зоны спондилолиза выявили значительные дистрофические процессы в костной ткани [52, 56, 58].

До сих пор до конца не выявлены причины возникновения спондилолистеза. Существуют предположения о его врожденном или наследственном характере [63]. В качестве возможных причин назывались также патология межпозвонкового диска или связочного аппарата [25, 30, 49, 60], артроз межпозвонковых суставов [47, 60], гормональные сдвиги и нарушения солевого обмена, остеопороз [6, 37, 65, 70].

Ученые, изучающие природу спондилолистезов, выделяют спондилолизные и неспондилолизные причины возникновения заболевания.

Существует несколько концепций происхождения спондилолиза.

Ф.Л. Нейгебауэр (1881) видел причину спондилолиза во внутриутробном нарушении процессов объединения ядер окостенения. В последующем были представлены убедительные доказательства приобретенного характера дефекта в межсуставной части дужки. А.Д. Сперанский [12] считал, что причиной спондилолиза является следствие перехода позвоночника из горизонтального положения в вертикальное. Если Г. Ехнер [34] видел причину спондилолиза в чрезмерной стабильности позвоночника то другие исследователи – в его нестабильности [5, 65]. Многие авторы считают, что спондилолиз возникает в результате травмы [19, 71, 73].

Наиболее частым симптомом спондилолистеза является болевой синдром. Все неврологические симптомы, возникающие при спондилолистезе, можно разделить на объективные и субъективные. Объективные признаки, в свою очередь, делятся на абсолютные и относительные. К абсолютным признакам можно отнести атрофию мышц, гипостезию, понижение или выпадение рефлексов, выраженные симптомы натяжения, оболочечные симптомы, понижение или выпадение функции мышц, спастический нижний парапарез, анталгическую позу [73]. Однако нередко наблюдается несоответствие объективных и субъективных признаков неврологических расстройств. По данным И.М. Митбрейта [9], лишь у 30% больных обнаружены объективные проявления неврологических расстройств, а боли в пояснице отмечаются у 20% больных. Иррадиация болей не связана с вовлечением в процесс невральных структур, а зависит от изменений на уровне смещения позвонка. Абсолютные признаки неврологических расстройств встречаются у 43% больных, в то время как относительные признаки объективной неврологической симптоматики – у 22%.

Первые попытки оперативной стабилизации позвоночника при спондилолистезе выполнялись с применением заднего спондилодеза. В 1915 г. E.W. Ryerson впервые произвел фиксацию позвоночника у больного со спондилолистезом по методу Олби: трансплантат из большеберцовой кости внедряли между остистыми отростками. В 1930 г. P.P. Вреден предложил операцию поперечной разгрузки. Малоберцовая кость располагалась перпендикулярно к оси позвоночника, а концы ее упирались в подвздошные кости, и часть веса туловища передавалась

на кости таза. А. Gibson (1931) использовал для заднего спондилодеза трансплантат из большеберцовой кости в виде буквы «Н», который в качестве распорки укладывал между остистыми отростками. R. Watson-Jones (1946) использовал металлические пластины для фиксации за остистые отростки.

Поиск более надежных способов стабилизации привел к разработке заднебокового спондилодеза. М. Cleveland с соавторами [48] фиксировали позвоночник с помощью костных ауто трансплантатов, укладываемых вдоль основания поперечных отростков. Эта операция предлагалась при развитии «псевдоартроза» после заднего спондилодеза. Н.В. Meyerding [54] укладывал с каждой стороны освеженных остистых отростков (от L₃ до S₁) по одному трансплантату из большеберцовой кости, а в промежутки между ними погружал кусочки губчатой кости. С. Rombolt [66] и Z. Vozdech [21] при спондилолистезе, сопровождающемся компрессией корешков, выполняли ламинэктомию и заднебоковой спондилодез костными трансплантатами.

После заднего спондилодеза часто развивается псевдоартроз. Е.М. George [36] наблюдал такие результаты в 24% случаев, G.E. Haggart с соавторами [38] – в 60%, И.М. Митбрейт [9] – в 30%. К недостаткам данного метода следует отнести необходимость фиксации не менее трех сегментов и его недостаточную эффективность при значительных степенях смещения.

Следующий этап развития метода задней стабилизации позвоночника связан с использованием фиксаторов из металла [7]. В 1944 г. D. King предложил трансартрикулярную фиксацию позвоночных суставов короткими винтами [цит. по 10]. R. Roy-Camille с соавторами [67] предложили заднюю фиксацию позвоночника пластинами, которые крепились винтами, вводимыми через корни дуг позвонков, что позволяло выполнять надежную первичную стабилизацию с помощью заднего доступа.

Внедрение метода винтовой фиксации через корни дуг позвонков явилось революционной технологией в хирургическом лечении спондилолистеза и сразу же нашло много сторонников. Были созданы конструкции, позволяющие выполнять редукцию (ТПФ с редукционными винтами). Но эта методика не решает проблему хирургического лечения спондилолистеза, поскольку дает лишь временную стабилизацию. Причина смещения не устраняется, а сама конструкция является всего лишь внутренним корсетом. Неудивительно, что данная технология дает много неудовлетворительных результатов и осложнений [42, 46, 51, 78]. Но эта же

методика в сочетании с передним спондилодезом позволила достичь хороших результатов [2, 18, 41, 44, 72].

Анализ результатов лечения спондилолистеза методом заднего спондилодеза убедила ортопедов в его несостоятельности, какие бы совершенные технологии не применялись. Пришло понимание того, что, успех операции заключается в достижении межтелового сращения [48, 55, 57].

Следующий этап истории лечения спондилолистеза – достижение переднего спондилодеза с помощью заднего оперативного доступа. Н. Briggs с соавторами в 1944 г. [44] предложили вводить в межтеловой промежуток костную стружку для образования костного блока после ламинэктомии. R.B. Cloward [28] с целью создания межтелового сращения производил выскабливание межпозвонкового диска из заднего доступа, после чего в межтеловой промежуток вводили костные трансплантаты из гребня крыла подвздошной кости.

Эти операции выгодно отличались от заднего спондилодеза. Однако в техническом отношении межтеловой спондилодез из заднего доступа – достаточно сложное и травматичное вмешательство для нервных корешков, так как при этой операции значительная часть межпозвонкового диска остается неудаленной, препятствуя костному сращению [9, 11, 15, 17]. G.A. Caldwell [26] указывал, что из 200 операций с применением заднего доступа ни в одном случае не удалось удалить более 1/3 диска. Сдержанные результаты приводил и E.W.O. Adkins [17]: из 68 оперированных больных спондилодез не наступил у 50 пациентов.

Введение системы межтеловой стабилизации задним доступом с помощью имплантатов должно было решить вопросы декомпрессии позвоночного канала и стабилизации патологически подвижного сегмента.

Во второй половине XX столетия настоящий бум пережила технология фиксации смежных позвонков кейджевыми системами. В 1953 году R.B. Cloward [28] предложил технику PLIF (posterior lumbar interbody fusion) для хирургического лечения заболеваний диска. С тех пор этот метод претерпел значительные усовершенствования и занял свою нишу. В арсенале ортопедии имеются различные модификации кейджевых систем как для передней, так и для задней стабилизации. Ряд имплантатов имеет специальную конусовидную форму, которая индивидуально подбирается в зависимости от степени смещения позвонка, природы спондилолистеза, величины межпозвонкового промежутка и прогнозируемой степени коррекции. В настоящее время техника PLIF стала «золотым стандар-

том» в лечении спондилолистезов. С начала 90-х годов для межтелового спондилодеза стали применять полые цилиндрические имплантаты – кейджи. Основная задача, которую они должны выполнять – увеличение межтелового промежутка и достижение надежного спондилодеза. Необходимым условием использования кейджей является их установка по «опорной» технологии [69].

Межтеловые имплантаты и технология их установки должны соответствовать следующим требованиям:

- тканесберегающая технология проведения имплантации;
- высокая степень начальной стабильности;
- биологическая совместимость имплантационного материала;
- улучшение долговременных результатов;

К. Ido [39] приводит данные рентгенологического обследования в отдаленном периоде после применения кейджей из биополимерной керамики с помощью заднего доступа. Автор отмечает биоинертность и отличную «приживляемость» такого типа протезов в межпозвоночном промежутке.

Р.С. McAfee с соавторами [53] показали отдаленные результаты заднего межтелового спондилодеза цилиндрическими кейджами Bagbi and Ray: хорошие результаты получены у 27 пациентов из 29 (93%).

А.Г. Аганесов и К.Т. Месхи [1] представили результаты лечения 42 пациентов со спондилолистезом поясничного отдела, осложненного корешковым синдромом, которое заключалось в микрохирургической дискэктомии, заднем межтеловом спондилодезе кейджами, транспедикулярной фиксации. Хорошие результаты в сроки наблюдения от 12 до 36 мес. получены в 90,4% случаев.

В 90-х годах была предложена технология TLIF (transforaminal lumbar interbody fusion), которая является менее травматичной [33, 43, 74, 77].

Для межтелового спондилодеза применяется более 30 моделей титановых имплантатов, вводимых по PLIF-технологии. Наиболее широкое применение, по данным отечественной и зарубежной литературы, получили кейджи Ray, Kuslish, Huppert, Harmans, Bagbi basket, DePuy, AcroMed, Brantigan.

J.J. Regan [64] в экспериментальных биомеханических работах, сравнивая стабилизирующие свойства кейджей Ray и ВАК-системы, пришел к выводу, что они обеспечили стабильность позвоночно-двигательного сегмента до 200% по отношению к стабильности в неизменном сегменте.

К. Okuyama с соавторами [62] опубликовали отдаленные результаты операций, произведенных по технологии PLIF. У 20% пациентов развилась хроническая боль на фоне рецидива нестабильности в оперируемом ранее сегменте. Кроме того, при рентгенологическом исследовании у 6–7% пациентов отмечена нестабильность имплантата, у 6% – поворот кейджа и у 5–6% – боковая миграция кейджа.

Е.Р. Santos с соавторами [68] выяснили, что наиболее часто встречающимся осложнением при использовании кейджей, помещенных в межтеловую промежутку без резекции замыкающих пластинок тел позвонков, является псевдоартроз. При заднем доступе частота псевдоартроза выше, чем при переднем. Основная причина развития псевдоартроза при установке кейджей задним доступом – неполная или неадекватная дискэктомия и недостаточная подготовка замыкающих пластинок тел блокируемых позвонков.

С учетом того, что задний доступ считается более безопасным, чем передний, казалось бы, проблема хирургического лечения спондилолистеза может быть решена с помощью данного метода. Но оказалось, что межтеловая фиксация задним доступом сопряжена с риском повреждения корешков, сопровождается частым развитием послеоперационного болевого синдрома (особенно в отдаленном периоде). При установке имплантатов из заднего доступа может произойти дополнительное ослабление задней опорной колонны позвоночника. Поэтому нежелательно использовать в качестве доступа для стабилизации передней опорной колонны позвоночный канал, особенно у пациентов без неврологических нарушений. Еще Я.Л. Цивьян по поводу этого сказал: «Зачем же стремиться схватить правое ухо левой рукой? Ведь правой легче, удобнее, проще» [цит. по 4].

Изучение отдаленных результатов лечения больных со спондилолистезом из заднего доступа с использованием транспедикулярных и других конструкций без переднего спондилодеза убедило ортопедов в их несостоятельности [23, 35]. Пришло понимание того, что успех операции зависит от межтелового сращения позвонков. Логически закономерным шагом в лечении спондилолистеза стало достижение переднего спондилодеза с помощью заднего или переднего оперативных доступов.

Анализ развития хирургических методов лечения спондилолистеза не оставляет сомнений в необходимости выполнения кругового (циркулярного) спондилодеза, т.е. фиксации патологического сегмента с помощью конструкции,

устанавливаемой из заднего доступа, и удаления межпозвоночного диска и межтелового спондилодеза, выполняемых с применением переднего доступа [2, 45, 50, 59, 76]. В большинстве случаев для спондилодеза применяется аутокость и значительно реже – сочетание аутокости с различными имплантатами [4].

Изучение литературных источников позволило сформулировать основные требования к хирургическому лечению больных с истинным спондилолистезом, которое при любой степени смещения позвонка должно быть направлено на формирование опорного блока с восстановлением правильных (или близких к правильным) соотношений в оперируемом позвоночно-двигательном сегменте и предупреждение или устранение имеющихся неврологических расстройств. При этом наличие неврологических нарушений должно являться показанием для выполнения декомпрессии корешков спинного мозга. Степень вправления сместившегося позвонка зависит от степени его смещения и исходного состояния стабильности в пораженном позвоночно-двигательном сегменте. При 1-2 степени спондилолистеза редукция позвонка независимо от характера стабильности в сегменте всегда должна быть полной. При спондилолистезе 3-4 степени и стабильности в пораженном двигательном сегменте вправление позвонка не должно превышать 2 степень, а при нестабильности в сегменте допустимо полное вправление позвонка.

Выполнение одно- или двухэтапного хирургического лечения при спондилолистезе определяется отсутствием или наличием у пациента тяжелой сопутствующей патологии. При отсутствии таковой – хирургическое лечение должно быть одноэтапным независимо от характера основного заболевания.

Литература

- Аганесов, А.Г. Реконструкция позвоночного сегмента при спондилолистезе поясничного отдела позвоночника / А.Г. Аганесов, К.Т. Месхи // Хирургия позвоночника. – 2004. – № 4. – С. 18-22.
- Ветрилэ, М.С. Оперативное лечение спондилолистеза с применением транспедикулярных фиксаторов : автореф. дис. ... канд мед. наук / Ветрилэ М.С. – М., 2004. – 22 с.
- Вреден, Р.Р. Спондилолиз и спондилолистез / Р.Р. Вреден, А.А. Козловский // Практическое руководство по ортопедии. – Л., 1936. – С. 185–192.
- Доценко, В.В. Спондилолистез. Передние мало-травматичные операции / В.В. Доценко, Н.В. Загородний. – М.; Тверь: Триада, 2005. – 232 с.
- Дьяченко, В.А. Спондилолистез / В.А. Дьяченко // Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. – М., 1958. – С. 171–174.
- Клионер, И.Л. Старческие изменения в суставах и позвоночник : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Клионер И.Л. – М., 1967. – 19 с.
- Миронов, С.П. Оперативное лечение спондилолистеза позвоночника с применением транспедикулярных фиксаторов / С.П. Миронов [и др.] // Хирургия позвоночника. – 2004. – № 1. – С. 39–46.
- Митбрэйт, И.М. О положении равнодействующей веса тела у больных спондилолистезом / И.М. Митбрэйт, В.Е. Беленький // Биомеханика. – Рига, 1975. – С. 407–411.
- Митбрэйт, И.М. Спондилолистез / И.М. Митбрэйт. – М.: Медицина, 1978. – 324 с.
- Михайловский, М.В. Этапы развития вертебральной хирургии: исторический экскурс / М.В. Михайловский // Хирургия позвоночника. – 2004. – № 1. – С. 10–24.
- Мовшович, И.А. Оперативная ортопедия / И.А. Мовшович. – М.: Медицина, 1994. – 446 с.
- Сперанский, А.Д. Изменение формы *canalis vertebralis* и функция позвоночного столба человека / Сперанский А.Д. – Иркутск: Власть труда, 1925.
- Тагер, И.Л. Рентгенодиагностика смещений поясничных позвонков / И.Л. Тагер, И.С. Мазо. – М.: Медицина, 1979. – 160 с.
- Турнер, Г.И. Спондилолистез, его сущность, клиническое проявление и значение в изменении статики тела / Г.И. Турнер // Вестник хирургии. – 1926. – С. 3–17.
- Цивьян, Я.Л. Оперативное лечение спондилолистеза / Я.Л. Цивьян // Патология позвоночника. – Новосибирск, 1996. – С. 238–242.
- Чаклин, В.Д. Новый метод операции на позвоночнике / В.Д. Чаклин // Труды научно-исследовательских институтов Уральского областного отдела здравоохранения. – Свердловск, 1933. – Т. I. – С. 577–589.
- Adkins, E.W. Spondylolisthesis / E.W. Adkins // J. Bone Joint Surg. – 1955. – Vol. 37-B, N 1. – P. 48–62.
- Aunoble, S. Video-assisted ALIF with cage and anterior plate fixation for L5-S1 spondylolisthesis / S. Aunoble [et al.] // J. Spinal Disord. Tech. – 2006. – Vol. 19, N 7. – P. 471–476.
- Barsa, P. Traumatic spondylolisthesis of L5-S1 / P. Barsa [et al.] // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2003. – Vol. 70, N 2. – P. 121–125.
- Beguiristain, J.L. Spondylolisthesis in pre-school children / J.L. Beguiristain, P. Diaz-de-Rada // J. Pediatr. Orthop. B. – 2004. – Vol. 13, N 4. – P. 225–230.
- Bozdech, Z. Nectere problemy spondylolistezy a jejich feseni poste-rolateralni spondylodezou / Z. Bozdech, O. Vlach // Acta Chir. Orthop. Traum. Cech. – 1972. – Vol. 39, N 2. – P. 109–113.
- Brantigan, J.W. Achievement of normal sagittal plane alignment using a wedged carbon fiber reinforced polymer fusion cage in treatment of spondylolisthesis / J.W. Brantigan, A. Neidre // Spine. – 2003. – Vol. 3, N 3. – P. 186–196.
- Brantigan, J.W. Pseudarthrosis rate after allograft posterior lumbar interbody fusion with pedicle screw and plate fixation / J.W. Brantigan // Spine. – 1994. – Vol. 1, N 19. – P. 1271–1279.

24. Briggs, H. Laminectomy and foraminotomi with chip fusion. Operative treatment for the relief of low-back pain and sciatic pain associated with spondylolisthesis / H. Briggs, J.W. Hillaman, W.C. Basom // *J. Bone Joint Surg.* — 1947. — Vol. 29, N 2. — P. 328–334.
25. Brocher, J.E.W. Die Wirbelsalenleiden und ihre Differentialdiagnose / J.E.W. Brocher. — Stuttgart : Georg Thieme Verlag, 1970.
26. Caldwell, G.A. Criteria for spine fusion following removal of protruded nucleus pulposus / G.A. Caldwell, W.B. Sheppard // *J. Bone Joint Surg.* — 1948. — Vol. 30-A, N 4. — P. 971–980.
27. Cleveland, M. Pseudarthrosis in the lumbosacral spine / M. Cleveland, D.M. Bosworth, F.R. Thompson // *J. Bone Joint Surg.* — 1948. — Vol. 30-A, N 2. — P. 302–312.
28. Cloward, R.B. The treatment of ruptured lumbar intervertebral disc by vertebral body fusion. III. Method of use of banked bone / R.B. Cloward // *Ann. Surg.* — 1952. — Vol. 136, N 6. — P. 987–992.
29. Csécssei, G.I. Posterior interbody fusion using laminectomy bone and transpedicular screw fixation in the treatment of lumbar spondylolisthesis / G.I. Csécssei [et al.] // *Surg. Neurol.* — 2000. — Vol. 53, N 1. — P. 2–6.
30. De Seze, S. Painful post-menopausal trophostatic syndrome of the spine / S. De Seze, M. Maitre // *Rev. Med. Moyen Orient.* — 1955. — Vol. 12, N 3. — P. 279-290.
31. Dietrich M. The importance of mechanical factors in the etiology of spondylolysis. A model analysis of loads and stresses in human lumbar spine / M. Dietrich, P. Kurowski // *Spine (Phila Pa 1976)*. — 1985. — Vol. 10, N 6. — P. 532-542.
32. Don, A.S. Facet joint orientation in spondylolysis and isthmic spondylolisthesis / A.S. Don, P.A. Robertson // *J. Spinal Disord. Tech.* — 2008. — Vol. 21, N 2. — P. 112-115.
33. El-Masry, M.A. Unilateral transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) using a single cage for treatment of low grade lytic spondylolisthesis / M.A. El-Masry, H. Khayal, H. Salah // *Acta Orthop. Belg.* — 2008. — Vol. 74, N 5. — P. 667–671.
34. Exner, G. Zur genese der spondylolysthesis / G. Exner // *Arch. Orthop. Unfal. Chir.* — 1965. — Bd. 58, H. 4. — S. 306–312.
35. Fogel, G.R. Outcomes of L1-L2 posterior lumbar interbody fusion with the Lumbar I/F cage and the variable screw placement system: reporting unexpected poor fusion results at L1-L2 / G.R. Fogel [et al.] // *Spine J.* — 2006. — Vol. 6, N 4. — P. 421–427.
36. George, E.M. Spondilolisthesis / E.M. George // *Surg. Gynec. Obstet.* — 1939. — Vol. 68. — P. 774–781..
37. Gschwend, N. Spondylolisthesis, pseudospondylolisthesis and osteoporosis / N. Gschwend // *Schweiz. Med. Wochenschr.* — 1965. — Vol. 95, N 7. — P. 25–34.
38. Haggart, G.E. Review of seventy-three cases of spondylolisthesis treated by arthrodesis / G.E. Haggart, G. Hammond, R.E. Wise // *J. Am. Med. Assoc.* — 1957. — Vol. 163, N 3. — P. 175–180.
39. Ido, K. Radiographic evaluation of posterolateral lumbar fusion or degenerative spondylolisthesis: long-term follow-up of more than 10 years vs. midterm follow-up of 2-5 years / K. Ido, H. Urushidani // *Neurosurg. Rev.* — 2001. — Vol. 24, N 4. — P. 195–199.
40. Junge, H. Appearance and significance of neural symptoms in lumbar spondylolisthesis and indications for operative management / H. Junge, P. Kuhl // *Bruns. Beitr. Klin. Chir.* — 1956. — Vol. 193, N 1. — P. 39–58.
41. Kim, K.H. Anterior bone cement augmentation in anterior lumbar interbody fusion and percutaneous pedicle screw fixation in patients with osteoporosis / K.H. Kim [et al.] // *J. Neurosurg. Spine.* — 2010. — Vol. 12, N 5. — P. 525–532.
42. Lakshmanan, P. Transsacral screw fixation for high-grade spondylolisthesis / P. Lakshmanan [et al.] // *Spine.* — 2009. — Vol. 9, N 12. — P. 1024–1029.
43. Lau, D. Complications and perioperative factors associated with learning the technique of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) / D. Lau [et al.] // *J. Clin. Neurosci.* — 2011. — Vol. 18, N 5. — P. 624–627.
44. Lee, D.Y. Two-level anterior lumbar interbody fusion with percutaneous pedicle screw fixation: a minimum 3-year follow-up study / D.Y. Lee, S.H. Lee, D.H. Maeng // *Neurol. Med. Chir.* — 2010. — Vol. 50, N 8. — P. 645–650.
45. Levin, D.A. Comparative charge analysis of one- and two-level lumbar total disc arthroplasty versus circumferential lumbar fusion / D.A. Levin [et al.] // *Spine.* — 2007. — Vol. 1, N 32. — P. 905–909.
46. Lu, J.H. Preliminary studies on revision of the failed surgery for lumbar spondylolisthesis / J.H. Lu, F. Zhang // *Zhongguo Gu Shang.* — 2008. — Vol. 21, N 4. — P. 257–259.
47. Macnab, I. Spondylolisthesis with an intact neural arch; the so-called pseudo-spondylolisthesis / I. Macnab // *J. Bone Joint Surg.* — 1950. — Vol. 32-B, N 3. — P. 325-333.
48. Madan, S.S. Anterior lumbar interbody fusion: does stable anterior fixation matter? / S.S. Madan, J.M. Harley, N.R. Boeree // *Eur. Spine J.* — 2003. — Vol. 12, N 4. — P. 386–392.
49. Marique, P. Le spondylolisthesis / P. Marique. — *Acta Chir. Belg.* — 1951. — Suppl. 3.
50. Matejka, J. Mid-term results of 360-degree lumbar spondylodesis with the use of a tantalum implant for disc replacement / J. Matejka, J. Zeman, J. Belatka // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* — 2009. — Vol. 76, N 5. — P. 388–393.
51. Maurer, S.G. Iatrogenic spondylolysis leading to contralateral pedicular stress fracture and unstable spondylolisthesis: a case report / S.G. Maurer, K.E. Wright, J.A. Bendo // *Spine.* — 2000. — Vol. 25, N 7. — P. 895–898.
52. Mays, S. Spondylolysis, spondylolisthesis, and lumbosacral morphology in a medieval English skeletal population / S. Mays // *Am. J. Phys. Anthropol.* — 2006. — Vol. 131, N 3. — P. 352-362.
53. McAfee, P.C. The incidence of complications in endoscopic anterior thoracolumbar spinal reconstructive surgery. A prospective multicenter study comprising the first 100 consecutive cases / P.C. McAfee [et al.] // *Spine.* — 1995. — Vol. 15, N 20. — P. 1624–1632.
54. Meyerding, H.W. Spondylolisthesis; surgical fusion of lumbosacral portion of spinal column and interarticular facets; use of autogenous bone grafts for relief of disabling backache / H.W. Meyerding // *J. Int. Coll. Surg.* — 1956. — Vol. 26, N 5. — P. 566–591.

55. Min, J.H. Comparison of anterior- and posterior-approach instrumented lumbar interbody fusion for spondylolisthesis / J.H. Min, J.S. Jang, S.H. Lee // *J. Neurosurg. Spine.* — 2007. — Vol. 7, N 1. — P. 21–26.
56. Miyauchi, A. Relationship between the histological findings of spondylolytic tissue, instability of the loose lamina, and low back pain / A. Miyauchi [et al.] // *Spine (Phila Pa 1976).* — 2008. — Vol. 33, N 6. — P. 687–693.
57. Miyakoshi, N. Outcome of one-level posterior lumbar interbody fusion for spondylolisthesis and postoperative intervertebral disc degeneration adjacent to the fusion / N. Miyakoshi [et al.] // *Spine.* — 2000. — Vol. 25, N 14. — P. 1837–1842.
58. Mosimann, P. Histology of spondylolysis / P. Mosimann // *Arch. Orthop. Unfallchir.* — 1961. — Vol. 53. — P. 264–285.
59. Neves Vialle, E. Minimally-invasive circumferential lumbar arthrodesis. Functionality and complications / E. Neves Vialle [et al.] // *Acta Ortop. Mex.* — 2010. — Vol. 24, N 2. — P. 95–99.
60. Newman, P.H. The etiology of spondylolisthesis (with a special investigation by K.H. Stone) / P.H. Newman // *J. Bone Joint Surg.* — 1963. — Vol. 45-B, N 1. — P. 39–59.
61. O'Brien, M.F. Low-grade isthmiclytic spondylolisthesis in adults / M.F. O'Brien // *Instr. Course. Lect.* — 2003. — Vol. 52. — P. 11–24.
62. Okuyama, K. PLIF with a titanium cage and excised facet joint bone for degenerative spondylolisthesis — in augmentation with a pedicle screw / K. Okuyama [et al.] // *J. Spinal Disord. Tech.* — 2007. — Vol. 20, N 1. — P. 53–59.
63. Raichel, M. Congenital cervical spondylolisthesis / M. Raichel [et al.] // *Harefuah.* — 2003. — Vol. 142, N 12. — P. 820–821.
64. Regan, J.J. Laparoscopic approach to L4-L5 for interbody fusion using BAK cages: experience in the first 58 cases / J.J. Regan [et al.] // *Spine.* — 1999. — Vol. 15, N 24. — P. 2171–2174.
65. Reischauer, F. Spondylolisthesis after explanation of intervertebral disk symptoms; disease or roentgen findings of a state of development / F. Reischauer // *Med. Klin.* — 1959. — Vol. 54, N 13. — P. 590–596.
66. Rombolt, C. Treatment of spondylolisthesis by posterior-lateral fusion; resection of the pars interarticularis and prompt mobilization of the patient / C. Rombolt // *J. Bone Joint Surg.* — 1966. — Vol. 48-A, N 7. — P. 1282–1300.
67. Roy-Camille, R. Osteosynthesis of dorsal, lumbar, and lumbosacral spine with metallic plates screwed into vertebral pedicles and articular apophyses / R. Roy-Camille, M. Roy-Camille, C. Demeulenaere // *Presse Med.* — 1970. — Vol. 32. — P. 1447–1448.
68. Santos E.R. Revision lumbar arthrodesis for the treatment of lumbar cage pseudoarthrosis: complications / E.R. Santos [et al.] // *J. Spinal Disord. Tech.* — 2008. — Vol. 21, N 6. — P. 418–421.
69. Song, J.H. Treatment of lumbar spondylolisthesis with AF device fixation system and PROSPACE interbody fusion cage / J.H. Song, Y.D. Zhang, K.Z. Wang // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* — 2003. — Vol. 17, N 6. — P. 61–63.
70. Taillard, W.F. Etiology of spondylolisthesis / W. Taillard // *Clin. Orthop.* — 1976. — N 117. — P. 30–39.
71. Tallarico, R.A. Spondylolysis and spondylolisthesis in the athlete / R.A. Tallarico I.A. Madom, M.A. Palumbo // *Sports Med Arthrosc.* — 2008. — Vol. 16, N 1. — P. 32–38.
72. Thalgott, J.S. Minimally invasive 360 degrees instrumented lumbar fusion / J.S. Thalgott [et al.] // *Eur. Spine J.* — 2000. — Vol. 9. — P. 51–56.
73. Tsirikos A.I. Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents A.I. Tsirikos, E.G. Garrido // *J. Bone Joint Surg.* — 2010. — Vol. 92-B, N 6. — P. 751–759.
74. Tuttle, J. Paramedian approach for transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation. Technical note and preliminary report on 47 cases / J. Tuttle, A. Shakir, H.F. Choudhri // *Neurosurg. Focus.* — 2006. — Vol. 15, N 2. — P. 5.
75. Ulibarri J.A. Biomechanical and clinical evaluation of a novel technique for surgical repair of spondylolysis in adolescents / Ulibarri J.A. // *Spine (Phila Pa 1976).* — 2006. — Vol. 31, N 8. — P. 2067–2072.
76. Wenger, M. Total spondylectomy and circular reconstruction for L5 vertebral body chordoma using a telescopic lordotic cage / M. Wenger [et al.] // *Acta Orthop.* — 2006. — Vol. 77, N 5. — P. 825–829.
77. Yan, D.L. Comparative study of PLIF and TLIF treatment in adult degenerative spondylolisthesis / D.L. Yan [et al.] // *Eur. Spine J.* — 2008. — Vol. 17, N 10. — P. 1311–1316.
78. Zencica, P. Adjacent segment degeneration after lumbosacral fusion in spondylolisthesis: a retrospective radiological and clinical analysis / P. Zencica [et al.] // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* — 2010. — Vol. 77, N 2. — P. 124–130.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ротт Альберт Натаниелевич – врач травматолог-ортопед МУЗ «ГКБ № 1» г. Краснодара

E-mail: rottanit@yandex.ru;

Курносенков Владимир Викторович – засл. врач РФ, к.м.н. заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 2 МУЗ «ГКБ № 1» г. Краснодара.

СЕМЬЯ БРИТАНСКИХ ОРТОПЕДОВ

З.К. Башуров

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России, директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов Санкт-Петербург

Статья посвящена истории британской ортопедии XIX–XX веков на примере одной ливерпульской семье, в которой насчитывалось несколько поколений костоправов, не имевших специального медицинского образования. Два последних представителя этой семьи имели университетское образование (Роберт Джонс и Реджинальд Уотсон-Джонс) и в свое время возглавляли Британскую ортопедическую ассоциацию.

Ключевые слова: история ортопедии, Великобритания.

FAMILY OF THE BRITISH ORTHOPEDISTS

Z.K. Bashurov

The history of the British orthopedics of the XIX–XX centuries on an example of one Liverpool family in which some generations of the bonesetters who did not have special medical education were. Last two representatives of this family had university education (Robert Johns and Redzhinald Watson-Johns) and in due time headed the British orthopedic association.

Key words: history of orthopedics, Great Britain.

В отдаленные времена лечением переломов и вывихов занимались в основном костоправы, как местные, так и странствующие. Дипломированных врачей, даже в городах, было мало, а сельское население практически целиком пользовалось услугами костоправов. При Петре I в Петербурге было распространено объявление, в котором сообщалось, что в случае нужды граждане города могут обращаться за помощью к архиатру Блументросту в любое время суток, и при этом указывался его адрес – один адрес на всю столицу.

Ремесло костоправов чаще всего было наследственным и передавалось из поколения в поколение. В таком случае опыт в семье накапливался и эффективность помощи была значительно выше.

В настоящей работе мы предполагаем описать достижения одной британской семьи из Ливерпуля. Ее основателем считается Эван Томас (Ewan Thomas, 1804–1884), хотя костоправным ремеслом в этой семье занимались и до него. Он не имел специального медицинского образования, был чистым эмпириком и не оставил после себя каких-либо письменных свидетельств, а о его предшественниках в этой семье достоверных сведений не сохранилось.

Затем его практику перенял его сын Хью Оуэн Томас (Hugh Owen Thomas, 1834–1891),

который уже получил медицинское образование в местном университете, приобрел для частной амбулаторной лечебницы дом на Нельсон-стрит, 11, которая в последующие годы превратилась при нем и его последователях в своеобразную школу для ортопедов мира, хотя сам Томас, по воспоминаниям современников, сохранял в своей практике манеры типичного костоправа.

Его племянник Роберт Джонс (Robert Jones, 1857–1933) был уже для британской ортопедии личностью номер один. Во время Первой мировой войны в должности генерала он возглавил всю британскую ортопедическую службу, а после стал первым президентом вначале Британской, а затем международной ортопедической ассоциации (SICOT).

Четвертым представителем этой семьи стал племянник Роберта Джонса – широко известный в мире, в том числе и в России, Реджинальд Уотсон-Джонс (Reginald Watson-Jones, 1902–1972), автор популярного руководства по лечению переломов, а также президент Британской ортопедической ассоциации.

Х.О. Томас в юности, кроме отца, обучался костоправному мастерству у Оуэна Робертса, своего дяди со стороны матери, что было необходимо для поступления в Эдинбургский университет. Однако вскоре отец потребовал его домой для помощи в работе. С неохотой Х.О. Томасу

пришлось подчиниться, но связи с университетом он не прерывал. Вскоре он стал членом колледжа хирургов Эдинбурга и Королевского колледжа хирургов. Неприязнь к отцу у него сохранялась. В 1858 году он поссорился с ним окончательно и начал вести самостоятельную практику, которой занимался больше 30 лет. Он вел только амбулаторные приемы и никогда не имел дела с больницами. Для посещения больных на дому у него был собственный фаэтон. Большинство его больных были бедными людьми, и за прием он брал с них всего один шиллинг, а не два шиллинга и шесть пенсов, как другие врачи. Интересные воспоминания о пребывании в лечебнице у Томаса оставил один из старейших ортопедов Америки Джон Ридлон, который работал у него в ноябре-декабре 1887 года. Порочные положения конечностей после врожденных заболеваний или при застарелых повреждениях он исправлял часто этапно с наложением промежуточных повязок из мягкого гибкого железа. Таким повязкам он отдавал предпочтение перед гипсовыми. Редрессации выполнялись им бескровно и без обезболивания. Если не хватало силы, он охотно пользовался приспособленным для этой цели гаечным ключом.



Хью Оуэн Томас
(1834–1891)

Одно из его изобретений нашло широкое распространение во время Первой мировой войны – это так называемая шина Томаса, которая использовалась не только как транспортное, но и как лечебное приспособление (рис. 1). Есть свидетельства, что благодаря этой шине удалось сохранить жизнь многим тысячам раненых. В 1925 году Р. Джонс писал: «В 1916 году летальность от переломов бедра на поле боя достигала 80%, причем значительная часть пострадавших погибала в пути или в медсанбате. Позже, ког-

да стали применять шину Томаса, причем как можно ближе к линии огня, т. е. на поле боя, что стало осуществляться в 1918 году, летальность снизилась до 20%. Любопытно отметить, что в одном из немногочисленных случаев, когда Х.О. Томас оставлял свою практику, он ездил как раз за тем, чтобы предложить эту шину французской армии в 70-х годах XIX века, но получил тогда отказ» [цит. по 2].



Рис. 1. Шина Томаса

В практике ортопедов получил широкое распространение прием Томаса для выявления сгибательной контрактуры в тазобедренном суставе, очень простой и демонстративный (рис. 2).

За много лет до А. Бира Томас ввел в практику застойную гиперемия при замедленном сращении переломов, а также периодическое постукивание молоточком по месту перелома через прокладку из фетра. Этот метод в свое время широко применялся на практике.

Дж. Ридлон приводит следующую характеристику Х.О. Томаса: «Томас был маленьким человеком, в детстве много болел. Он носил фрак, застегнутый до шеи со стоячим воротником и скорее напоминал священника. На голове его была всегда неизменная кепка с козырьком, вроде той, которую носят судовые стюарты. Он носил очки с толстыми линзами, имел тонкую, щуплую бородку и непрерывно курил сигареты – до 100 штук в день. Возможно, что в постоянном курении сигарет он искал успокоение от изнурительной работы. Он вставал в 6 часов утра и редко ложился раньше полуночи. Через всю практику Томаса красной чертой проходит требование «покоя, обязательного, непрерывного и

длительного», но сам он не искал покоя. Он никогда не брал отпуск и не знал никакого другого расслабления. Он только любил заниматься музыкой со своей женой в течение пары часов по воскресным вечерам, после того как принимал 100–200 больных бесплатно с целью благотворительности» [4].

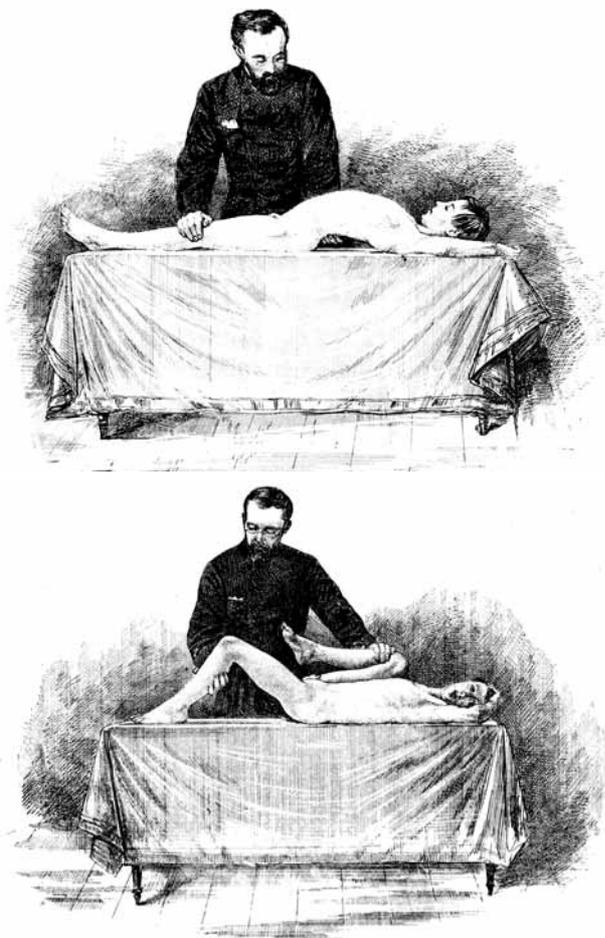


Рис. 2. Прием Томаса для выявления сгибательной контрактуры в тазобедренном суставе: положения 1 и 2

Роберт Джонс (Robert Jones) родился в 1857 г. в Риле, небольшом городке на побережье Северного Уэльса, и всегда гордился своим уэльским (кельтским) происхождением, хотя никогда не проявлял националистических чувств. В 1878 году окончил медицинский факультет университета и спустя 11 лет стал членом Королевского колледжа Эдинбурга. Еще в годы ученичества он работал в Ливерпуле в лечебнице своего дяди Хью Оуэн Томаса, где прошел хорошую школу использования консервативных методов лечения ортопедических заболеваний и повреждений и их последствий. В возрасте 30 лет он стал работать общим хирургом в Королевском Южном госпитале Ливерпуля, где получил хорошую общехирург-

гическую подготовку, прежде чем полностью переключить свое внимание на хирургию конечностей и позвоночника.



Роберт Джонс (1857–1933)

Р. Джонс был одним из первых в Англии, кто стал пользоваться рентгеновским аппаратом. Он и его коллега доктор Оливер Лодж, профессор физики Ливерпульского университета, сообща купили рентгеновский аппарат и 22 февраля 1896 года, спустя всего два месяца после сообщения Рентгена, опубликовали в журнале «Lancet» короткую заметку об обнаружении у 12-летнего мальчика огнестрельной пули в запястье. Кстати, в 1902 году Р. Джонс обнаружил и впервые описал отрывной перелом основания пятой плюсневой кости стопы также на основании рентгенограмм.

Чувство нового, так присущее Р. Джонсу, как сообщают его биографы, проявилось и в том, что он одним из первых в Англии в 1906–1908 годах приобрел личный автомобиль «Паккард» и ездил на нем на работу в госпиталь, извещая шумом мотора сотрудников о своем приближении за милю до больницы.

В эти годы у Роберта Джонса завязалось активное и плодотворное содружество с Агнесс Хант, попечительницей детского дома для больных с ортопедическими заболеваниями в Шропшире, где местные конюшни были превращены в палаты на открытом воздухе. В те времена существовало поверье, что запах конюшен благотворно влияет на течение костно-суставного туберкулеза. Каждую субботу Агнесс Хант привозила 2–3 детей в инвалидных колясках к Роберту Джонсу на операцию, а затем отвозила их обратно. Впоследствии в Шропшире был создан крупный госпиталь, который стал носить имена своих организаторов.

Если в первые годы Роберт Джонс на опыте работы у своего дяди занимался амбулаторной хирургией, т. е. в основном костоправным ремеслом, то в условиях Южного госпиталя, применяя открытые оперативные вмешательства для исправления патологических состояний, он практически создал в Великобритании самостоятельную дисциплину. Авторитет его среди ортопедов мира был очень велик. К нему на Нельсон-стрит и в Южный госпиталь, как в Мекку, приезжали с ознакомительной целью многие хирурги с континента и из-за океана. Здесь побывали и знаменитые братья Мейо, которые вместо одного запланированного дня задержались на неделю.

Дома на Нельсон-стрит в настоящее время нет. Во время Второй мировой войны он был разрушен авиабомбой. Уотсон-Джонс, следующий представитель семьи, который также здесь работал, нашел в развалинах дома камень, который находился над входной дверью с надписью «Н.О.Т. Surgery». В настоящее время камень хранится в библиотеке Х.О. Томаса и Р. Джонса в Ливерпуле.

В начале Первой мировой войны правительство Великобритании возложило на Р. Джонса задачу организации лечебной помощи раненым на фронте и в тылу. Это поручение свидетельствовало о высоком его авторитете не только в медицинском мире, но и у общественности. К сожалению, этот раздел его работы в доступной литературе отражен недостаточно обстоятельно. О вкладе его в пропаганду и внедрение шины Томаса для лечения раненых с огнестрельными переломами нижних конечностей было сказано выше при жизнеописании его предшественника – Х.О. Томаса.

Обстоятельная характеристика Роберта Джонса дана в мемориальной публикации журнала «Journal of Bone and Joint Surgery» к его столетнему юбилею, где 18 выдающихся ортопедов мира посвятили ему свои воспоминания. Так, бывший президент Американской ортопедической ассоциации Джоел Голдуэйт рассказывает о роли Р. Джонса в организации медицинской помощи раненым на западном фронте в Первую мировую войну. Он во главе группы из 20 американских врачей в 1917 году прибыл сначала в Англию и после стажировки в клинике Р. Джонса отбыл на французский фронт. Эта предварительная подготовка позволила наладить работу хирургов на общих принципах [4].

Роберту Джонсу принадлежат идея и первые шаги по созданию в Англии специальных ортопедических центров для обеспечения раненых качественными протезами, а также ортопедических госпиталей для тех, кто уже никогда не

вернется в строй. Он ездил в США и Канаду, где помогал организовывать там аналогичные центры.

К концу войны Р. Джонс был уже в чине генерал-майора, а после окончания ее за заслуги в организации медицинской помощи раненым был избран председателем Британской ортопедической ассоциации и специальным указом короля удостоен звания лорда.

В 1929 году в Париже состоялось заседание ортопедической общественности ряда стран, которое послужило началом создания международного общества травматологов и ортопедов (SICOT – Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie), и Р. Джонс был избран первым президентом этой ассоциации (1929–1933). В октябре 1930 года там же в Париже состоялся первый конгресс этой международной организации, который подтвердил полномочия Р. Джонса.

Умер Р. Джонс в 1933 году, похоронен в Ливерпульском соборе.

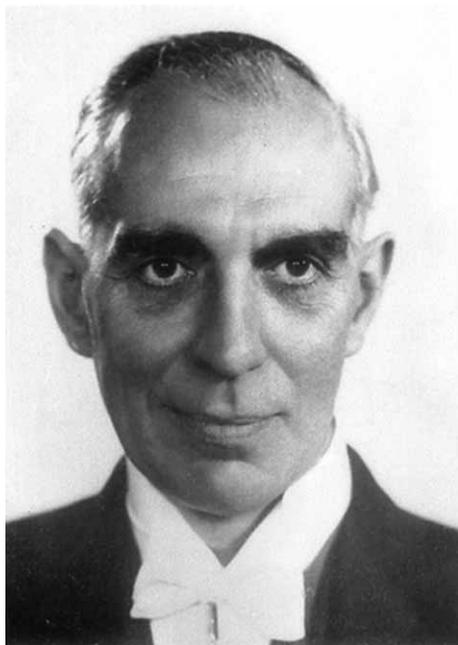
Современники отмечают, что Р. Джонс был невысоким, пухлым человеком, который держался всегда демократично и никогда не имел склонности доминировать. Ученик и продолжатель дела Р. Джонса Р. Уотсон-Джонс так характеризует своего учителя: «Это был мягкий, полный любви и внимания простой человек, равный как с робким ребенком, так и с опытным представителем королевской семьи... Он был неспособен к подлости, сарказму и несправедливой критике. Он выражал неудовольствие со сдержанным чувством, которое скорее можно было почувствовать, чем услышать...».

На его памятнике в Освестри написано: «Великий хирург и еще более великий человек».

Реджинальд Уотсон-Джонс (1902–1972) является четвертым знаменитым представителем семьи британских ортопедов. Он родился 4 марта 1902 года и приходится племянником Р. Джонсу. После окончания Ливерпульского университета в 1926 году, получив золотую медаль, он сдал вступительные экзамены и был принят в качестве хирурга-ассистента в Ливерпульскую королевскую больницу, где возглавил новое ортопедическое отделение и клинику для лечения переломов. Правда, на первых порах отделение имело всего 6 коек, но в соседних отделениях для больных с травмами их было значительно больше. В это же время он успешно занимался частной практикой, которая для него была основным средством существования, поскольку плата за работу в больнице была чисто символической.

В это время Р. Джонс решил организовать для молодого специалиста посещение ряда ве-

дущих ортопедических клиник Европы и, понимая, что его протеже откажется от прямого финансирования этой поездки, попросил его в библиотеках Лондона ознакомиться с литературными новинками по определенным проблемам. В качестве компенсации этого труда он и оплатил поездку Уотсон-Джонса на континент. Р. Джонс намеренно избрал такой вид помощи, уверенный, что на иных условиях эта помощь будет отклонена.



Реджинальд Уотсон-Джонс (1902–1972)

В 1927 году в возрасте 25 лет Р. Уотсон-Джонс стал членом Королевского колледжа хирургов, что создавало ему престижный статус. На следующий год он был назначен в графский ортопедический госпиталь, который впоследствии стал известен как госпиталь Р. Джонса и Агнесс Хант (о нем было упомянуто выше), а также получил место в Северо-Уэльском санатории для больных с костно-суставным туберкулезом.

В 1936 году Уотсон-Джонс стал читать в Ливерпульской королевской больнице курс лекций по лечению переломов. Эти лекции широко посещались как сверстниками, так и более солидными людьми, пользовались успехом, и даже стали издаваться, для чего была организована подписка. Успех этих лекций навел слушателей на мысль попросить их автора написать учебник по лечению переломов. В январе 1940 года такой учебник под заглавием «Переломы костей и повреждения суставов» был опубликован. В последующие годы он выдержал 15 изданий, был переведен на многие языки мира, в том числе на русский (1972). Для многих вра-

чей он стал библией травматологии. Эта книга отличается одной характерной особенностью – ее автор не перечисляет существующих методов лечения того или иного повреждения, а дает рекомендации, как применять тот метод, который, по его личному опыту, дает наилучшие результаты. В какой-то мере такой подход некоторыми хирургами признавался коммерческим. В настоящее время от некоторых из этих принципов пришлось отказаться, особенно относительно рекомендации обязательно иммобилизовать суставы выше и ниже места перелома. Современные технические возможности позволяют обеспечивать неподвижность отломков другими способами, не выключая функции суставов.

В самом начале Второй мировой войны правительство Великобритании поручило Р. Уотсон-Джонсу возглавить ортопедическую службу британских военно-воздушных сил, и он занимался этим не только во время войны, но и после ее окончания. С присущим ему энтузиазмом и силой убеждения он смог доказать необходимость создания компетентной ортопедо-реабилитационной службы. При специализированных госпиталях этого рода войск были созданы десять ортопедических центров, каждый по 100–150 коек, с бригадой из трех хирургов, медсестер, секретарей, клинических фотографов и специалистов по реабилитации. Уотсон-Джонс ежемесячно лично посещал эти центры, разбросанные по всей стране. По такому же подобию были созданы ортопедические центры и в Соединенных Штатах. С середины войны он начал носить военную форму, хотя, по сути оставался гражданским лицом. Он имел право прямого доступа к министру военно-воздушных сил, и поэтому без всякой волокиты ему удавалось быстро принимать необходимые меры.

Непосредственно перед началом войны руководство военно-воздушных сил считало, что любой пилот, получивший военное ранение, в дальнейшем не сможет участвовать в военных действиях. Такая практика привела бы к тяжелым последствиям, особенно в 1939–1940 годы, когда после падения Франции и до вступления в войну СССР Англии приходилось воевать в одиночку. В результате организационных мер, принятых Уотсон-Джонсом, медицинская служба позволила вернуть в строй 77% раненых, 18% изменили род занятий, продолжая оставаться на военной службе и только 4,8% получили инвалидность. За эти выдающиеся достижения Уотсон-Джонсу в 1945 году был присвоен титул лорда.

В 1943 году Уотсон-Джонс был приглашен в Лондонский госпиталь, где организовал орто-

педо-травматологическое отделение, которым руководил до выхода на пенсию.

В 1948 году впервые начал выходить британский раздел журнала «*Journal of Bone and Surgery*». Хотя в этом новом начинании принимали участие многие люди по обе стороны Атлантического океана. Но только благодаря энергии и организаторскому таланту Уотсон-Джонса эту идею удалось провести в жизнь. Он был редактором этого раздела журнала в течение четверти века и приложил много усилий, чтобы поддерживать его внешний вид и содержание на должном уровне.

По свидетельству бывших его сотрудников, Р. Уотсон-Джонс обладал чрезвычайно высокими личными качествами. Он был полностью лишен тщеславия и преисполнен внимания к мнению других людей, независимо от их личного или профессионального статуса. Критические замечания в адрес коллег он никогда не делал публично, но при этом не терпел небрежности в работе. Когда пришло время уходить ему в отставку в марте 1967 года, ни у кого хватало ре-

шимости назвать организованный торжественный вечер отставкой, и было найдено решение назвать его очередным днем рождения.

Уотсон-Джонсу были оказаны многие почести в жизни: он был почетным членом ортопедических обществ многих стран, членом палаты лордов, врачом королевской семьи и личным хирургом короля Георга У1.

Умер Р. Уотсон-Джонс после кратковременной болезни 9 августа 1972 года.

Литература

1. In memoriam. Sir Reginald Watson-Jones // *J. Bone Joint Surg.* — 1972. — Vol. 54-B, N 4. — P. 569–575.
2. Mercer, R. *Antology of orthopaedics* / R. Mercer. — Edinburgh, London : Livingstone LTD, 1966. — 244 p.
3. Ridlon, J. *Personal remembrances of Hugh Owen Thomas* / J. Ridlon // *J. Bone Joint Surg.* — 1935. — Vol. 17. — P. 506–509.
4. *Robert Jones centenary volume* // *J. Bone Joint Surg.* — 1957. — Vol. 39-B, N 2. — P. 179–217.
5. Thomas, H.O. *Diseases of the hip, knee and ankle joints* / H.O. Thomas. — Liverpool, 1876. — 130 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Башуров Зот Кириянович – д.м.н. ведущий научный сотрудник организационно-методического отделения ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России
E-mail: info@rniiito.org.

ГЕННАДИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ АФИНОГЕНОВ К 70-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Геннадий Евгеньевич Афиногенов родился 15 июня 1941 г. в Ленинграде. После окончания педиатрического факультета Кишиневского государственного медицинского института с 1964 по 1966 г. работал врачом сельской больницы в Молдавии. С 1966 по 1969 г. обучался в аспирантуре Ленинградского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, а после ее окончания был принят на должность младшего научного сотрудника. В 1970 году Г.Е. Афиногенов защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Влияние различных поверхностно-активных веществ на микрофлору ран», а в 1980 г. – докторскую диссертацию "Теоретические и клинические аспекты изучения антимикробного действия поверхностно-активных антисептиков в травматологии".

После защиты докторской диссертации Г.Е. Афиногенов начал разработку нового перспективного направления – применение полимеров и антимикробных агентов в диагностике, профилактике и лечении раневой инфекции.

С 1985 г. по настоящее время он возглавляет научное отделение профилактики и лечения раневой инфекции в РНИИТО им. Р.Р. Вредена, разработки которого позволили значительно снизить риск возникновения гнойных осложнений в травматологии и ортопедии.

В 1989 г. Г.Е. Афиногенову было присвоено ученое звание профессора.

Г.Е. Афиногенов – специалист высокой квалификации, обладающий глубокими познаниями в области микробиологии, эпидемиологии и химиотерапии, владеющий современными методами исследований как в эксперименте, так и в клинике, ученый с широким кругом научных интересов.

Геннадий Евгеньевич является активным изобретателем, им получено свыше 70 авторских свидетельств и патентов. Результаты своих исследований он активно внедряет в практику здравоохранения. Им и его сотрудниками разработаны и внедрены в практику антисептические пленки, различные питательные среды для экспресс-диагностики возбудителей раневой инфекции, в том числе синегнойной палочки и протей; полимерные антисептики «Катапол» и «Повиаргол»; гель хирургический антимикробный «Аргакол» и протез сетчатый антимикробный для герниопластики.



Г.Е. Афиногенов – автор почти 500 печатных научных работ. Ему принадлежат главы в Международном руководстве по антисептике (1984), в руководствах «Травматология и ортопедия» (2004) и «Хирургические инфекции» (2003), опубликованы монографии «Антисептики в хирургии» (1987), «Антимикробные полимеры» (1993), «Дезинфекция и антисептика в промышленности и медицине» (2004).

Геннадий Евгеньевич постоянно участвует в международных конгрессах по клинической микробиологии и химиотерапии, дезинфекции и антисептике.

За большой вклад в медицину и клиническую микробиологию Международный биографический центр (Кембридж, Англия) включил в 1998 году Геннадия Евгеньевича Афиногенова в список выдающихся людей XX века.

Под руководством Г.Е. Афиногенова защищены 19 кандидатских и 2 докторские диссертации. Российской академией естествознания ему присвоено звание «Основатель научной школы» (2008).

Профессор Г.Е. Афиногенов является членом специализированных советов по защите кандидатских и докторских диссертаций РНИИТО им. Р.Р. Вредена и Медицинской академии последипломого образования.

В 1984 и в 2001 гг. Г.Е. Афиногенов награжден знаком «Отличник здравоохранения», в 1996 году – почетной грамотой Министра здравоохранения РФ. В 2007 г. ему присвоено звание заслуженный врач РФ.

Г.Е. Афиногенов – академик Санкт-Петербургской инженерной академии (секция «Биотехника и биотехнология»), член Общества больничной гигиены и Общества гигиены и микробиологии (Германия).

Афиногенов Г.Е. является председателем секции «Антисептики» Межрегиональной ассоциации по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (МАКМАХ) и заместителем председателя Санкт-Петербургского отделения МАКМАХ. Он – член правлений Ассоциации врачей-лаборантов, Общества «Внутрибольничные инфекции», Санкт-

Петербургского отделения Всероссийского общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов.

В настоящее время он является ведущим экспертом Государственной программы «Здоровье населения России»; членом экспертной комиссии Управления организации службы, государственной регистрации и лицензирования и проблемной комиссии по дезинфектологии РАМН.

Геннадий Евгеньевич – прекрасный семьянин, внимательный и заботливый муж, любящий отец и дед.

Желаем Геннадию Евгеньевичу дальнейших творческих успехов, крепкого здоровья, долгих лет жизни!

Коллектив сотрудников ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» и редколлегия журнала

ЛИМБЕРГ АЛЛА АЛЕКСАНДРОВНА (3.09.1930 – 19.05.2011)

19 мая 2011 года на 81 году жизни умерла Алла Александровна Лимберг, доктор медицинских наук, профессор, видный представитель челюстно-лицевой хирургии в России. Она была достойным продолжателем династии основателей российской стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Александра Карловича (1856–1906) и Александра Александровича Лимбергов (1894–1974).

А.А. Лимберг родилась 3 сентября 1930 года в Ленинграде. В 1948 г. после окончания средней школы поступила в 1-й Ленинградский медицинский институт им. акад. И.П.Павлова, который закончила с отличием в 1954 г.

В 1954 г. поступила в клиническую ординатуру Ленинградского НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, по окончании которой в 1957 г. была принята в штат института на должность младшего научного сотрудника.

26 июля 1959 г. успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Опорная и контурная пластика размельченным хрящом, вводимым револьверным шприцем». Оригинально разработанная методика позволяла исправлять контуры лица и носа, практически не нарушая кожных покровов. В сентябре 1968 г. была избрана на должность старшего научного сотрудника, а 16 октября 1970 г. ВАК утвердил ее в этом звании.

С 1974 г. по 1988 г. заведовала отделением челюстно-лицевой хирургии института.

Тема ее докторской диссертации в какой-то мере была продолжением кандидатской. В экспериментах на животных был разработан, а затем внедрен в клинику новый способ свободной пересадки размельченной губчатой костной ткани с помощью револьверного шприца для восполнения костных дефектов, позволяющий в 79% случаев добиться положительного результата. На основе проведенных экспериментов и клинических наблюдений в 1975 г. Алла Александровна успешно защитила докторскую диссертацию на тему «Теоретические аспекты свободной пересадки хрящевой и костной ткани в восстановительной хирургии лица».

В середине 70-х годов в научную тематику института была включена большая и разноплановая проблема лечения больных с множественными и сочетанными повреждениями. Учитывая, что выполнение этой проблемы могло быть осуществлено только на базе крупного много-



профильного учреждения с участием врачей смежных специальностей, А.А. Лимберг некоторое время должна была работать в клиниках института скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, а затем перешла в многопрофильную городскую больницу № 17. Здесь ею была предложена новая форма круглосуточной хирургической помощи больным с сочетанными повреждениями головы и челюстно-лицевой области. С 1976 года она работала здесь в качестве консультанта, а с 1992 года возглавила первый в стране Центр по лечению пострадавших с сочетанной черепно-лицевой травмой на базе больницы № 17.

Алла Александровна – авторитетный, высококвалифицированный специалист. Она около 10 лет возглавляла секцию пластической хирургии хирургического общества Н.И.Пирогова, была действительным членом Европейской ассоциации черепно-лицевых хирургов. Она активно участвовала в работе международных и европейских конференций, посвященных вопросам травматологии, пластической и восстановительной хирургии челюстно-лицевой области в Австрии, Голландии, США, Финляндии, Франции, Швейцарии. Она автор около 200 опубликованных работ, под ее руководством защищены 1 докторская и 4 кандидатские диссертации.

Замечательный хирург, талантливый ученый и организатор, и наконец, обаятельная красивая женщина – она навсегда останется в памяти всех, кто ее знал.

Редколлегия журнала выражает глубокие соболезнования семье и близким Аллы Александровны

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнал «Травматология и ортопедия России» принимаются статьи по широкому кругу проблем травматологии и ортопедии: методы диагностики и лечения, теоретические и экспериментальные исследования, реабилитация при травмах и заболеваниях опорно-двигательной системы, организация ортопедо-травматологической помощи населению, а также по смежным специальностям. Журнал публикует также материалы к юбилейным и памятным датам.

Работы для опубликования в журнале должны быть представлены в соответствии со следующими требованиями.

1. Рукопись следует представлять в редакцию в двух экземплярах, **подписанных всеми авторами**. К статьям прилагается направление от организации, подтверждающее право автора на публикацию данного материала, заверенное печатью, а также экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати.

2. Статья должна быть напечатана на одной стороне листа размером А4 с полуторными интервалами между строчками, стандартными полями (слева – 3 см, справа – 1 см, сверху и снизу – 2,5 см) и нумерацией страниц (сверху в центре, первая страница – без номера). Текст необходимо печатать в редакторе Word любой версии шрифтом Times New Roman, 14 кеглем, без переносов. Кроме двух распечаток, необходимо представить электронный вариант на CD-диске высокого качества. Кроме того, все работы, за исключением оригинальных исследований, могут быть присланы по электронной почте на адрес: journal@rniito.org

3. Объем обзорных статей не должен превышать 20 страниц машинописного текста, включая список литературы, оригинальных статей – 15 страниц.

4. На первой странице указываются фамилия и инициалы авторов, название статьи (**на русском и английском языках**), наименование учреждения, в котором выполнена работа, должность и научные звания руководителя этого учреждения. **В конце статьи должны быть указаны полные имена, отчества фамилии и должности всех авторов, адрес, номер контактного телефона, электронная почта автора, ответственного за связь с редакцией.**

5. К рукописи должно быть приложено резюме на русском и английском языках (объемом не более 250 слов), в котором должны быть изложены цели исследования, основные

процедуры (отбор объектов изучения или лабораторных животных; методы наблюдения или аналитические методы), результаты (по возможности, конкретные данные и их статистическая значимость) и выводы. Кроме того, необходимо представить **ключевые слова** на русском и английском языках.

6. Оригинальная статья должна иметь следующую структуру: введение, цель исследования, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы. При описании материалов и методов исследования следует точно указывать названия использованных реактивов, фирму изготовителя и страну. Если в статье приводятся клинические наблюдения, не указывайте полные фамилии больных и номера историй болезни. При описании экспериментов на животных укажите, соответствовало ли содержание и использование лабораторных животных правилам, принятым в учреждении, рекомендациям национального совета по исследованиям, национальным законам.

7. Сокращения и аббревиатуры расшифровываются при первом их использовании в тексте и в дальнейшем используются в неизменном виде.

8. Все иллюстрации (рисунки, графики, схемы, фотографии) должны быть черно-белыми, четкими, контрастными и представлены как в распечатанном, так и в электронном виде. Перед каждым рисунком, диаграммой или таблицей в тексте обязательно должна быть ссылка. Не допускается дублирование материала в графиках и таблицах. Подписи к иллюстрациям прилагаются на отдельном листе с нумерацией рисунка. В подписях к микрофотографиям, обязательно следует указывать метод окраски и обозначать масштабный отрезок. Цифровые версии иллюстраций должны быть представлены отдельными файлами **в формате Tiff с разрешением не менее 300 dpi** и пронумерованы в соответствии с их нумерацией в тексте, диаграммы – в исходных файлах, штриховка в черно-белой заливке. Общее количество рисунков не должно превышать 12. Не допускается тройная нумерация, например, рис. 1 а-1, 2 б-2 и т.д. Таблиц должно быть не более 5 – 6.

9. Библиографические ссылки в тексте должны даваться цифрами в квадратных скобках в соответствии со списком в конце статьи. Количество литературных источников не должно превышать 20 наименований, для обзоров литературы – 60. Они должны располагаться в алфавитном порядке,

сначала – отечественные, затем – зарубежные. Библиографическое описание литературных источников должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

Примеры:

Книга одного автора

Соломин, Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова / Л.Н. Соломин. – СПб. : Морсар АВ, 2005. – 519 с.

Книга двух и трех авторов

Анкин, Л.Н. Практика остеосинтеза и эндопротезирования : руководство для врачей / Л.Н. Анкин, Н.Л. Анкин. – Киев : Наукова думка, 1994. – 303 с.

Аверкиев, В.А. Огнестрельные ранения суставов : учебное пособие / В.А. Аверкиев, В.М. Шаповалов, Д.В. Аверкиев. – СПб. : Интерлайн, 2000. – 130 с.

Книга четырех и более авторов

Руководство по внутреннему остеосинтезу / М.Е. Мюллер, М. Альговер, Р. Шнейдер, Х. Виллингер : пер. с нем. – М. : Ad Marginem, 1996. – 750 с.

Теория зарубежной судебной медицины : учеб. пособие / В.Н. Алисиевич [и др.]. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 40 с.

Глава или раздел из книги

Крылов, К.М. Ожоги / К.М. Крылов, Г.Н. Цыбуляк // Общая хирургия повреждений : руководство для врачей. – СПб., 2005. – Гл. 15. – С. 323–348.

Диссертация и автореферат диссертации

Кузнецов, С.Ю. Применение криоплазменно-антиферментного комплекса в лечении больных с тяжелой сочетанной травмой : дис. ... канд. мед. наук / Кузнецов Сергей Юрьевич ; ГОУ ВПО «Алтайский гос. мед. ун-т Росздрава». – Барнаул, 2006. – 198 с.

Кузнецов, С.Ю. Применение криоплазменно-антиферментного комплекса в лечении больных с тяжелой сочетанной травмой : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Кузнецов Сергей Юрьевич ; ГОУ ВПО «Алтайский гос. мед. ун-т Росздрава». – Барнаул, 2006. – 23 с.

Статья из сборника

Кутепов, С.М. Оперативное восстановление формы и стабильности тазового кольца у больных с застарелыми повреждениями таза / С.М. Кутепов, А.В. Рунков, Ю.В. Антониади // Новые имплантаты и технологии в травматологии и ортопедии : материалы конгресса травматологов-ортопедов России

с международным участием. – Ярославль, 1999. – С. 213–214.

Ветошкин, Н.А. Опыт использования дневного стационара с отделением оперативной амбулаторной хирургии / Н.А. Ветошкин, С.И. Калашников, А.Я. Крюкова // Медико-социальные проблемы охраны здоровья на этапе перехода к страховой медицине : сб. науч. тр. – СПб., 1992. – С. 42–43.

Из журнала

Березуцкий, С.Н. Применение отсроченной первичной хирургической обработки ран при травмах кисти в амбулаторных условиях / С.Н. Березуцкий // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 2. – С. 43–46.

Из газеты

Фомин, Н.Ф. Выдающийся ученый, педагог, воспитатель / Н.Ф. Фомин, Ф.А. Иванькович, Е.И. Веселов // Воен. врач. – 1996. – № 8 (1332). – С. 5.

Статья из продолжающегося издания

Воронков, Ю.П. Актуальные проблемы ортопедо-травматологической помощи населению миллионного города / Ю.П. Воронков, А.М. Дюкарева // Проблемы городского здравоохранения. – 2000. – Вып. 5. – С. 253–255.

Патент и авторское свидетельство

А.с. 611612 СССР, МКИ А61В17/18. Устройство для репозиции отломков бедренной кости / Введенский С.П. ; заявл. 25.06.1975 ; опубл. 25.06.1978, Бюл. № 10.

Пат. 2261681 РФ, МПК7 А61 В 17/58. Пластика для остеосинтеза переломов эндопротезированной кости / Воронкевич И.А., Мамонтов В.Д., Малыгин Р.В. ; заявитель и патентообладатель ФГУ «РНИИТО им Р.Р. Вредена». – № 2003125573/14 ; заявл. 19.08.03 ; опубл. 10.10.05, Бюл. № 28.

11. Не допускается направление в редакцию работ, ранее напечатанных или отправленных для опубликования в другие редакции.

12. Редакция оставляет за собой право на уточнение, изменение, сокращение рукописи.

14. Присланные материалы направляются для рецензирования независимым рецензентам.

15. Принятые статьи публикуются бесплатно. Рукописи статей авторам не возвращаются.

При нарушении данных правил рукописи к рассмотрению не принимаются.

ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ РОССИИ

№ 2, 2011

Подписано в печать 30.05.2011. Бумага офсетная. Формат 60×84 1/8.
Гарнитура «Петербург». Офсетная печать. Объем 27 печ. л. Тираж 1000 экз.
ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России.
195427, Санкт-Петербург, ул. Акад. Байкова, 8.