

ВЕСТНИК ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 1994 ГОДУ

3
июль-сентябрь
2009

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ
им. Н.Н. ПРИОРОВА



ВЕСТНИК ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА

Ежеквартальный научно-практический журнал

Главный редактор С.П. МИРОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

М.А. БЕРГЛЕЗОВ, С.Т. ВЕТРИЛЭ, А.В. ВОРОБЬЕВ, И.Г. ГРИШИН,
Н.А. ЕСЬКИН (зам. главного редактора), Н.В. ЗАГОРОДНИЙ, Г.М. КАВАЛЕРСКИЙ,
В.В. КЛЮЧЕВСКИЙ, И.С. КОСОВ, Г.П. КОТЕЛЬНИКОВ, В.Н. МЕРКУЛОВ,
Л.К. МИХАЙЛОВА, А.К. МОРОЗОВ, Г.И. НАЗАРЕНКО, В.К. НИКОЛЕНКО, О.В. ОГАНЕСЯН,
Г.А. ОНОПРИЕНКО, С.С. РОДИОНОВА, А.С. САМКОВ, А.В. СКОРОДЯДОВ, А.И. СЧЕТКОВ,
В.А. СОКОЛОВ, Р.М. ТИХИЛОВ, Л.А. ТИХОМИРОВА, В.В. ТРОЦЕНКО (зам. главного редактора),
М.Б. ЦЫКУНОВ (отв. секретарь), Н.А. ШЕСТЕРНЯ

3

июль-сентябрь

2009



ИЗДАТЕЛЬСТВО «МЕДИЦИНА»



РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.Г. БАИНДУРАШВИЛИ (С.-Петербург), И.Б. ГЕРОЕВА (Москва),
В.Г. ГОЛУБЕВ (Москва), В.И. ЗОРЯ (Москва), Н.А. КОРЖ (Харьков),
А.И. КРУПАТКИН (Москва), Е.П. КУЗНЕЧИХИН (Москва),
Е.Ш. ЛОМТАТИДЗЕ (Москва), О.А. МАЛАХОВ (Москва),
А.Н. МАХСОН (Москва), В.А. МОРГУН (Москва),
М.М. ПОПОВА (Москва), З.И. УРАЗГИЛЬДЕЕВ (Москва),
Н.Г. ФОМИЧЕВ (Новосибирск), Д.И. ЧЕРКЕС-ЗАДЕ (Москва),
В.И. ШЕВЦОВ (Курган)

Ответственный за выпуск проф. Н.В. Загородний

«Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
включен в следующие зарубежные каталоги:
«*Biological Abstracts*», «*Index to Dental Literature*»,
«*Excerpta Medica*», «*Index Medicus*»,
«*Ulrich's International Periodicals Directory*»

Адрес редакции журнала:

127299, Москва
ул. Приорова, 10, ЦИТО
Тел. 450-24-24
E-mail: vto-priorov@mail.ru
Зав. редакцией Л.А. Тихомирова

Редактор Л.А. Тихомирова

Компьютерная графика И.С. Косов

Операторы компьютерного набора и верстки И.С. Косов, В.М. Позднякова

Подписано в печать 07.08.09	Формат 60x88 1/8.	Печать офсетная.	Печ. л. 12,00+0,50 вкл.	Усл. печ. л. 12,25
	Уч.-изд. л. 14,50	Заказ 63	Тираж 771	

ОАО «Издательство «Медицина»
Москва 119435, Б. Пироговская ул., дом 2, стр. 5. ЛР № 010215 от 29.04.97
Отпечатано с готовых диалозитивов в ООО «Репроцентр»
125009, г. Москва, Елисеевский пер., 2/15

*Все права защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена
в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного
письменного разрешения издателя*

ISSN 0869-8678



9 770869 867007

© ОАО «Издательство «Медицина»», 2009
E-mail: meditsina@mtu-net.ru

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

- К.М. Сиваш — основоположник отечественного эндопротезирования крупных суставов (к 85-летию со дня рождения) 4
- Ильин А.А., Мамонов А.М., Карпов В.И., Загородний Н.В., Балберкин А.В. Применение математического компьютерного моделирования при разработке и прогнозировании биомеханического поведения эндопротезов тазобедренного сустава 7
- Нуждин В.И., Кудин О.А., Ерохин П.А., Шатерников Б.Н. Первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава бесцементными эндопротезами «ЭСИ» 14
- Ключевский В.В., Гильфанов С.И., Даниляк В.В., Белов М.В., Худайбергенов М.А., Ключевский И.В. Эндопротезирование при переломах шейки бедренной кости 21
- Ахтямов И.Ф., Закиров Р.Х., Моисеев М.Ю., Зыатдинов Б.Г. Функциональное и психоэмоциональное восстановление пациентов старческого возраста с переломами проксимального отдела бедра путем биполярной гемиартропластики тазобедренного сустава 26
- Каграманов С.В. Способ восстановления целостности вертлужной впадины при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава 31
- Родионова С.С., Тургумбаев Т.Н. Применение алендроната в послеоперационном периоде для профилактики асептической нестабильности эндопротеза тазобедренного сустава 36
- Пичхадзе И.М., Кузьменков К.А., Жадин А.В., Цискарашвили А.В., Пичхадзе Е.И., Дaneliya Л.М., Реквава Г.Р., Шулашов Б.Н. Лечение больных с гнойно-воспалительными осложнениями после эндопротезирования тазобедренного сустава 45
- Петухов А.И., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., Тихилов Р.М., Селин А.В., Кроитор И.И., Игнатенко В.Л., Сараев А.В. Анализ пространственного расположения компонентов эндопротеза коленного сустава и ранние функциональные результаты эндопротезирования с использованием компьютерной навигации 51
- Тихилов Р.М., Корышков Н.А., Емельянов В.Г., Стоянов А.В., Журавлев А.В., Привалов А.М. Опыт эндопротезирования голеностопного сустава в Российском научно-исследовательском институте травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена 56
- Прохоренко В.М., Чорный С.И., Шатерников Б.Н. Эндопротезирование локтевого сустава эндопротезами ООО «Эндосервис» 61
- Копенкин С.С., Скороглядюв А.В. Проблемы профилактики венозных тромбозных осложнений при эндопротезировании крупных суставов 68
- Соколов В.А., Бялик Е.И., Файн А.М., Евстигнеев Д.В. Погружной остеосинтез при нестабильных повреждениях тазового кольца у пострадавших с поли-травмой 74
- Скляничук Е.Д., Зоря В.И., Гурьев В.В., Просвириин А.А. Транскортикальная комбинированная пластика ложных суставов костей конечностей 80
- Леонов С.А., Огрызко Е.В., Андреева Т.М. Динамика основных показателей автодорожного травматизма в Российской Федерации 86
- Апарцин К.А., Гайдаров Г.М., Новожилов А.В., Григорьев С.Е., Корнилов Д.Н., Батеха В.И., Зайцев А.П., Бондаренко А.В., Пеленгачук В.А., Плеханов А.Н., Цыбиков Е.Н., Будашев В.П., Югов К.М. О целесообразности развертывания системы травматологических центров в регионах Сибирского федерального округа (по результатам мониторинга сочетанной травмы) 92
- K.M. Sivash — the founder of native large joints replacement in commemoration of 85th anniversary of Prof. K.M. Sivash
- Ilin A.A., Mamonov A.M., Karpov V.N., Zagorodny N.V., Balberkin A.V. Use of Mathematic Computer Modeling for Elaboration and Prognostication of Hip Implant Biomechanical Behavior
- Nuzhdin V.I., Kudinov O.A., Erokhin P.A., Shaternikov B.N. Primary Hip Replacement with Cementless «ESI» Implants
- Klyuchevskiy V.V., Gil'fanov S.I., Danilyak V.V., Belov M.V., Khudaibergenov M.A., Klyuchevskiy I.V. Joint Replacement in Femoral Neck Fractures
- Akhtyamov I.F., Zakirov R.Kh., Moiseev M.Yu., Zyatdinov B.G. Functional and Psychoemotional Rehabilitation of Senile Patients with Proximal Femus Fracture after Bipolar Hip Hemiarthroplasty
- Kagramanov S.V. Methods for Restoration of Acetabulum Integrity in Revision Hip Replacement
- Rodionova S.S., Turgumbaev T.N. Use of Alendronate in Postoperative Period for Prevention of Hip Implant Aseptic Instability
- Pichkhadze I.M., Kuz'menkov K.A., Zhadin A.V., Tsiskarashvili A.V., Pichkhadze E.I., Daneliya L.M., Rekva-va G.R., Shulashov B.N. Treatment of Patients with Pyo-Inflammatory Complications after Hip Replacement
- Petukhov A.I., Kornilov N.N., Kulyaba T.A., Tikhilov R.M., Selin A.V., Croitoru I.I., Ignatenko V.L., Saraev A.V. Analysis of Implant Alignment and Early Functional Results of Total Knee Replacement Performed Using Computer Navigation System
- Tikhilov R.M., Koryshkov N.A., Yemel'yanov V.G., Stoyanov A.V., Zhuravlyov A.V., Privalov A.M. Experience in Total Ankle Replacement at Russian Scientific-Research Institute of Traumatology and Orthopaedics Named After R.R. Vreden
- Prokhorenko V.M., Chorniy S.I., Shaternikov B.N. Elbow Arthroplasty using «Endoservice» Elbow Endoprosthesis
- Kopenkin S.S., Skoroglyadov A.V. Problems of Venous Thromboembolic Complications in Large Joints Replacement
- Sokolov V.A., Byalik E.I., Fain A.M., Evstigneev D.V. Internal Fixation for Unstable Pelvic Ring Injuries in Polytrauma Patients
- Sklyanchuk E.D., Zorya V.I., Gur'ev V.V., Prosvirin A.A. Transcortical Combined Plasty of Pseudarthroses of Bones Extremities
- Leonov S.A., Ogryzko E.V., Andreeva T.M. Dynamics of Traffic Injuries in Russian Federation
- Apartsin K.A., Gaydarov G.M., Novozhilov A.V., Gri-gor'ev S.E., Kornilov D.N., Batekha V.I., Zaytsev A.P., Bondarenko A.V., Peleganchuk V.A., Plekhanov A.N., Tsybikov E.N., Budashev V.P., Yugov K.M. Expediency of Trauma Center System Development in Oblasts of Siberian Federal Region: Monitoring Results of Concomitant Injury

К.М. СИВАШ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

(к 85-летию со дня рождения
и 50-летию отечественного эндопротезирования)

Имя Константина Митрофановича Сиваша по праву вошло в анналы отечественной травматологии и ортопедии. Разносторонне одаренный человек — талантливый хирург, клиницист, экспериментатор, блестящий инженер-конструктор, изобретатель, он успел за свою жизнь сделать многое. Даже такое «скупое» издание, как «Энциклопедический словарь медицинских терминов» (издание 2-е, 2001 г.), отводит ему семь статей: «Сиваша компрессионно-дистракционный аппарат», «Сиваша костный шов», «Сиваша набор для остеосинтеза», «Сиваша операция», «Сиваша шина», «Сиваша электропила», «Сиваша эндопротез». Эндопротезирование суставов стало делом его жизни, принесшим ему мировую известность.

Со времени выполнения проф. К.М. Сивашом первых операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава в клинике прошло 50 лет. Сегодня эта операция стала обычной для клинической практики. Однако полвека назад многие специалисты сомневались в возможности успешной замены естественного сустава искусственным, в самой целесообразности разработки этого метода и тем более применения его в клинике. Константин Митрофанович был твердо убежден в перспективности метода эндопротезирования, и его убежденность основывалась на обширных знаниях, опыте хирурга, многочисленных инженерно-конструкторских разработках, экспериментальных исследованиях. Время убедительно подтвердило его правоту. Эндопротезирование активно развивается во всем мире — ведутся теоретические исследования, поиск новых («идеальных») конструкций эндопротезов и материалов для их изготовления, уточняются показания к применению метода, совершенствуется техника оперативных вмешательств. Сегодняшними успехами отечественная (да и не только отечественная) травматология-ортопедия во многом обязана Константину Митрофановичу Сивашу.

Чтобы напомнить читателям о том, как эндопротезирование суставов начинало свой путь в нашей стране, представляем доклад К.М. Сиваша на I Всесоюзном съезде травматологов-ортопедов, проходившем 17-21 сентября 1963 г., и фрагмент из заключительного слова председательствовавшего на заседании проф. Л.И. Шулушко (из книги «Труды I Всесоюзного съезда травматологов-ортопедов» (М., 1965, с. 129-132, 205).



К.М. Сиваш (1924–1989)

ПОЛНАЯ ЗАМЕНА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА МЕТАЛЛИЧЕСКИМ

К.М. СИВАШ (Москва)

(доклад на I Всесоюзном съезде травматологов-ортопедов, 18 сентября 1963 г.)

Настоящее сообщение основано на изучении результатов 45 операций полной замены тазобедренного сустава металлическим, произведенных нами в последние четыре года в различных клиниках страны. Первые попытки к разработке этого метода были связаны с выявлением причин плохих отдаленных результатов, полученных после протезирования головки бедренной кости акриловыми протезами в 1956 г. Однако примененной впадины и головки бедренной кости стало для нас возможным только после длительной экспериментальной проверки его на 37 собаках в клико-экспериментальном отделении научно-исследовательского института экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов.

До того как перейти к экспериментальным исследованиям мы были убеждены в том, что появление болей и скованности в суставе после протезирования только головки бедренной кости

по любому способу связано с неизбежным разрастанием соединительной и костной тканей со стороны стенок вертлужной впадины. Избежать этого процесса при условии протезирования только головки бедренной кости невозможно, так как он, по нашему мнению, возникает и поддерживается в ответ на механическое раздражение самим протезом. Поэтому было решено оградить протез головки бедренной кости от стенок ацетабулюма специальным протезом вертлужной впадины. Таким образом был создан принципиально новый металлический сустав, состоящий из протеза вертлужной впадины и верхнего конца бедренной кости, подвижно соединенных между собой при помощи шарнира (рис. 1). Протез вертлужной впадины состоит из четырех лепестков с окнами, в которые врастает кость со стороны стенок ацетабулюма. Так же происходит надежное крепление штифта протеза к стенкам костномозгового канала бед-

ренной кости. Для этого в штифте протеза сделано два больших окна.

Гистологические исследования (Б.Г. Гольдина, Н.С. Лебедева, А.Г. Эйнгорна, Р.Б. Орлова) полученных в эксперименте препаратов позволили выявить ряд оригинальных процессов, происходящих при полной замене тазобедренного сустава металлическим, у 37 собак со сроком наблюдения от одного дня до трех с половиной лет. Эти исследования показали, что поверхности металлического сустава, соприкасаемые с открытой костной тканью стенок ацетабулюма и костномозгового канала бедренной кости через 7–10 дней после операции покрываются тонкой соединительно-тканной капсулой, способной в отдельных местах к костеобразованию. В основном процесс костеобразования, заканчивающийся врастанием костной ткани в окна обоих протезов, начинает появляться с десятого дня со стороны эндоста костей ацетабулюма и костномозгового канала бедренной кости. Через полтора–два месяца после операции в окна металлического сустава врастает губчатая кость с толстыми костными балками и деятельным костным мозгом. В компактной пластинке бедренной кости в большинстве случаев отдаленных наблюдений через три–пять месяцев после операции начинается постепенно развивающаяся перестройка структуры, заканчивающаяся в отдельных случаях полным замещением компактной кости губчатой. При этом расположение костных балок приобретает положение соответственно направлению усилий со стороны металлического протеза. Шейка протеза к концу первого месяца покрывается соединительно-тканной сумкой толщину в среднем 0,5 см с гладкой и влажной внутренней поверхностью. Эта сумка имеет форму трубки, прикрепляющейся одной стороной к наружным краям стенок ацетабулюма, а другой стороной — по краям верхнего конца бедренной кости. В суставной сумке содержится жидкость, напоминающая по своему составу обычную синовиальную жидкость.

Отмеченное при гистологическом исследовании быстрое врастание костной ткани в окна металлического сустава, приводящее к прочному креплению его к костям таза и бедра, соответствовало быстрому восстановлению двигательной и опорной функции оперированной конечности. Это позволило в 1959 году начать применение метода полной замены тазобедренного сустава металлическим у больных, где какие-либо другие методы не могли привести к восстановлению функции в суставе. Операция в большинстве случаев проводилась под эндотрахеальным наркозом. Прямым продольным боковым разрезом обнажается большой вертел, который отсекается долотом или специальной цепной пилой и отодвигается вверх с мышцами. Верхний конец бедра отпиливается на уровне верхнего края малого вертела. Вертлужная впадина обрабатывается специальной фрезой, разме-

ры которой на 2 мм меньше диаметра протеза вертлужной впадины. В костно-мозговой канал забивается штифт протеза при помощи воротка с направителем, а протез вертлужной впадины забивается по типу «ерша» при помощи вилкообразного воротка. Отсеченный ранее большой вертел укрепляется на игле протеза. Рана послойно зашивается наглухо.

К настоящему времени этот метод применен при 45 операциях у 36 больных. В большинстве случаев операции производились больным с прогрессирующим деформирующим анкилозирующим спондилоартритом (14 операций), с двусторонним туберкулезным кокситом в стадии затихания (8 операций), в случаях, когда резекция тазобедренного сустава или какие-либо другие операции не приводили к сращению костей, а следовательно, и к восстановлению опорной функции (14 операций). Шесть операций сделано больным с полным разрушением головки бедренной кости на почве туберкулеза. Остальные 3 больных были ранее оперированы с применением протезов типа Жюде или Смит—Петерсена.

Восстановление двигательной и опорной функций после операции зависело в основном от состояния мышц до операции. У больных с системным анкилозирующим процессом суставов без выраженных контрактур, но с резко выраженной атрофией мышц движения в протезированном суставе восстанавливались в течение двух—трех месяцев, а опорная функция значительно задерживалась. При резко выраженной контрактуре мышц активные движения восстанавливались частично, т.е. сгибание в суставе через два—три месяца становилось возможным в пределах $\angle 180-140^\circ$, в течение длительного времени постепенно увеличивалось на $10-20^\circ$. У ряда больных, несмотря на наличие выраженных контрактур, но без выраженной атрофии мышц двигательная и опорная функции в суставе восстанавливались быстро, причем это восстановление функции не зависело от этиологии заболевания и от степени деструкции костей, составляющих тазобедренный сустав.

Больной Ш., 35 лет, поступил в клиническое отделение НИИЭХАиИ 26.12.60 по поводу прогрессирующего деформирующего анкилозирующего спондилоартрита. Наряду с анкилозированием всех отделов



Рис. 1.

позвоночника у больного имелся анкилоз обоих тазобедренных суставов в положении сгибания обоих бедер до $\angle 90^\circ$ и приведения их в пределах $\angle 10^\circ$. В коленных и голеностопных суставах определялась деформация с выраженными явлениями артроза и ограничением подвижности. 2.11.61 произведена операция полной замены правого тазобедренного сустава металлическим, а 25.05.61 такая же операция была сделана на другой ноге. Сгибание, отведение и приведение в обоих суставах восстановились полностью, разгибание в обоих тазобедренных суставах стало возможным до $\angle 160^\circ$. Через пять недель после операции на другой ноге больной начал ходить с палочкой, а еще через две недели по собственному настоянию был выписан домой. Прошло два с половиной года. Больной чувствует себя хорошо, работает, болей в оперированных суставах не ощущает.

Произведенные нами 45 операций позволили выявить ряд недостатков в конструкции протеза в смысле выявления ряда слабых узлов на износостойкость, [а также необходимость] совершенствовать технологию изготовления его из кобальтового сплава методом литья, а главное, разработать различные хирургические приемы применения его в связи с этиологией заболевания и степенью деструкции.

Недостатком первой конструкции протезов был неправильно произведенный расчет протеза на прочность. Мы считали вполне достаточным установить толщину пятки протеза 5 мм, т.к. при нагрузке она в заданных условиях способна выдерживать усилие на изгиб весом 470 кг, что превышает вес больного в 6-7 раз. Однако, клинические наблюдения показали, что такая пятка протеза при условии примененных нагрузок быстро подвергается усталостному разрушению. С учетом усталости материала при задании с жесткими условиями возможной эксплуатации протеза оказалось, что пятка протеза должна

иметь толщину 11 мм, а штифт минимум 16 мм. У семи больных при переломах металлических суставов мы произвели замену их на более совершенную конструкцию. У шести больных получены хорошие результаты. Среди осложнений, полученных при первых и повторных операциях, нужно отметить нагноение операционной раны (3 больных), обострение процесса (1 больная), перелом бедренной кости во время забивания штифта протеза (1), центральный вывих протеза (1).

Надо сказать, что функция в суставе после повторной операции восстанавливалась так же или несколько быстрее, что, видимо, связано с восстановившейся ранее функцией мышц.

Больной К., 21 года, болен туберкулезным кокситом с 1957 г. Первые два года лечился в костнотуберкулезном санатории «Евпатария», где в 1958 г. была произведена резекция тазобедренного сустава. Сращения костей после операции не наступило. 15.07.61 произведена операция полной замены левого тазобедренного сустава металлическим. Через шесть недель движения в суставе восстановились и больной начал свободно ходить без дополнительной опоры. Через год после операции в связи с переломом пятки протеза произведена замена его на более совершенную конструкцию. Прошел еще год после операции. Больной чувствует себя хорошо, функция в суставе полная.

Все вышесказанное позволяет прийти к выводу, что наш метод аллопластики пока должен рассматриваться как операция отчаяния и поэтому его можно рекомендовать больным, где какие-либо другие методы не могут привести к восстановлению функции в тазобедренном суставе. Вместе с этим этот метод пока что является единственным для больных с системным анкилозирующим процессом и поэтому должен стать на вооружение ортопеда.

Из заключительного слова председателя заседания проф. Л.И. Шулушко

Вопрос о замещении проксимального конца бедра. К.М. Сиваш представил свои предложения и свой материал. Нужно согласиться, что 45 операций полной замены сустава металлическим — солидный материал, и я хотел бы поддержать автора и не лишать его надежды в отношении возможной эффективности этой операции. Пусть докладчик понаблюдает и соберет материал. Мы знаем, что всякие металлические протезы далеко не совершенны, и в большинстве случаев хирурги от них отказываются. Однако автор показал нам здесь хорошие результаты, сохраняющиеся в течение двух лет после операции. А если учесть, как это признал докладчик, что это «операция отчаяния», думаю, будет правильно разрешить такую операцию в случаях, где имеются действительно условия отчаяния.

© Коллектив авторов, 2009

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЭНДОПРОТЕЗОВ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

А.А. Ильин, А.М. Мамонов, В.Н. Карпов, Н.В. Загородний, А.В. Балберкин

Инженерно-медицинский центр «МАТИ-Медтех» ГОУ ВПО МАТИ — Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского, ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий», Москва

Обоснованы и продемонстрированы целесообразность и главные принципы применения математического компьютерного моделирования при разработке и прогнозировании биомеханического поведения эндопротезов тазобедренного сустава. Приведены общие требования к построению моделей биотехнических систем и подходы к выбору исходных данных для моделирования, обеспечивающие достоверность и информативность результатов расчетов. Представлены конкретные примеры применения математического моделирования для оптимизации конструкций, выбора материалов и прогнозирования биомеханического поведения компонентов эндопротезов, производимых группой «Ильком-БМСИ» в течение последних 10 лет.

Ключевые слова: биомеханика, эндопротез, математическое моделирование, биотехническая система, материал, конструкция.

Use of Mathematic Computer Modeling for Elaboration and Prognostication of Hip Implant Biomechanical Behavior

A.A. Il'in, A.M. Mamonov, V.N. Karpov, N.V. Zagorodniy, A.V. Balberkin

Reasonability and main principles of mathematic computer modeling application for elaboration and prognostication of biomechanical behavior of hip joint implants are substantiated and demonstrated. General requirements to modeling of biomechanical systems and choice of initial data to provide trustworthiness and informativeness of calculation results are given. Concrete examples of mathematic modeling use for optimization of constructions, choice of materials and prognostication of biomechanical behavior of implant components produced by group «Ilkom-BMSI» within the last 10 years are presented.

Key words: biomechanics, mathematic modeling, biotechnical system, construction.

Одним из важнейших этапов разработки и проектирования силовых имплантируемых конструкций является биомеханическое обоснование их работоспособности и надежности, т.е. способности материалов имплантата сопротивляться разрушению или необратимой деформации под действием функциональных нагрузок различного характера и величины [2, 11]. В настоящее время наиболее распространенный метод решения этой задачи — математическое (компьютерное) моделирование механического поведения системы «имплантат — структуры организма» в процессе или в результате нагружения. Широкие возможности современной компьютерной техники и программного обеспечения, мощный универсальный математический аппарат обеспечивают достаточную достоверность, оперативность и гибкость прогнозирования поведения таких систем с учетом влияния многих внутренних (структура системы, свойства материалов, условия взаимодействия компонентов системы на границах раздела и т.д.) и внешних (тип, величина, точки приложения нагрузок, ограничения перемещений точек и объемов системы и др.) факторов.

Математическое моделирование дает необходимую информацию для решения и другой, не менее важной проблемы — обеспечения механической совместимости имплантата со структурами организма, которая определяет возможность, продолжительность и результат адаптации этих структур к функционированию в новой биотехнической системе (рис. 1). Изменение биомеханики системы в результате имплантации конструкций для остеосинтеза, укрепления или замещения связочно-хрящевых структур, эндопротезов суставов и костей и т.д. может приводить к изменению состава, структуры, объема, свойств костной и других тканей. Например, при исключении каких-либо объемов костных структур из процесса передачи силовых потоков (нагрузок) должен происходить их лизис, и, напротив, в случае чрезмерной концентрации механических напряжений (так называемый стресс-шилдинг) можно прогнозировать увеличение плотности и объема костной ткани в месте значительного превышения нормального уровня нагрузок [8, 9, 15]. Если же механические напряжения превышают предел прочности костной ткани



Рис. 1. Схема формирования биотехнической системы при имплантации в организм человека силовых конструкций.

при данной схеме нагружения как для существенно анизотропных кортикальных костей, так и для квазиизотропных спонгиозных, следует ожидать разрушения кости, и в этом случае конструкция имплантата и/или выбор материала для него являются неудачными.

В общем случае механическая совместимость имплантата может быть оценена по степени подобия напряженно-деформированного состояния и механического поведения биологических компонентов биотехнической системы (например, сохраненных при эндопротезировании сустава костных структур) состоянию и поведению соответствующей биологической системы в здоровом неповрежденном состоянии при одинаковых функциональных нагрузках.

Математическое моделирование может также дать полезную информацию о поведении имплантата и взаимодействующих с ним структур организма в «нштатных» ситуациях, обусловленных, например, неточностями в планировании и технике выполнения самой хирургической операции. Эта информация позволяет сформулировать дополнительное (к медицинским) «техническое» обоснование правильного выбора и точной установки имплантата.

Очевидно, что «встраивание» математического моделирования в схему проектирования имплантата не только дает важнейшую информацию о функционировании системы «имплантат — структуры организма», но и позволяет создать эффективную обратную связь в самом процессе проектирования, обеспечивающую оперативную оптимизацию геометрических и/или физико-механических параметров имплантата. При этом «сигналом» к корректировке конструкции и выбора материала имплантата (или его структурного состояния, определяющего свойства), по нашему мнению, является даже не превышение механическими параметрами состояния компонентов биотехнической системы определенных критических значений, например, напряжений разруше-

ний, - в этом случае необходимость корректировки очевидна. Как показал наш опыт проектирования имплантатов с использованием компьютерного моделирования, а также опыт проведения технических и клинических испытаний, внесение изменений в конструкцию имплантата или его свойства целесообразно уже при уровне расчетных механических параметров в 70–80% от критических. Это обусловлено многими причинами и их возможным неблагоприятным сочетанием. Во-первых, ограничена точность результатов расчетов — возможностями как самого применяемого математического метода, так и техники моделирования. По нашим оценкам, при приемлемом времени расчета варианта, определяемом сложностью созданной модели, абсолютная ошибка результата может составить 5–10%. Кроме того, необходимо учитывать возможность превышения реальных нагрузок на имплантат по сравнению с расчетными, несовпадение реального положения имплантата с его «идеальной» установкой в модели, отличия в анатомии и свойствах структур организма от заданных в модели среднестатистических значений и многие другие факторы. Совокупное влияние этих факторов должно «компенсироваться» коэффициентом запаса надежности, который равен отношению «критического» параметра механического поведения данного компонента системы (напряжения или деформации разрушения, максимально допустимые смещения и т.д.) к соответствующему расчетному значению. По нашему мнению, этот коэффициент должен составлять не менее 1,3–1,5.

В качестве общих требований к математической компьютерной модели необходимо указать следующие:

- обеспечение высокого подобия объемной анатомической форме и размерам реальной системы;
- учет гетерогенности структуры биотехнической системы и ее компонентов;
- обоснованное задание физико-механических свойств структур организма, материалов имплантата, вспомогательных материалов (например, костного цемента при эндопротезировании), для чего необходимы тщательный анализ литературных данных и/или проведение собственных экспериментов;
- по возможности наиболее точная имитация характера и величины функциональных нагрузок;
- учет характера и параметров взаимодействия компонентов системы на контактных поверхностях.

Однако стремление выполнить каждое из этих требований в максимальной степени вряд ли целесообразно и должно ограничиваться принципом разумной достаточности. Так, создание чрезмерно точных и сложных моделей, в которых подробно воспроизводятся все, в том числе мелкие, не имеющие существенного функционального значения элементы конструкции имплантата или кости,

практически не повышая точности результатов расчета, резко увеличивает его продолжительность, а в некоторых случаях приводит к «несходимости» решаемой задачи. Кроме того, попытки тщательной конкретизации модели, как правило, нивелируются приближенностью задания физико-механических свойств биологических объектов, так как в подавляющем большинстве случаев приходится пользоваться некоторыми среднестатистическими данными.

Учет всей совокупности внешних сил и моментов, действующих на систему «имплантат — структуры организма», является весьма сложной задачей, требующей для своего решения значительных технических и временных ресурсов. В большинстве случаев, в зависимости от конкретной цели расчета, можно ограничиться рассмотрением нескольких нагрузочных факторов, наиболее опасных для стабильности и работоспособности системы, например, по своей величине и циклической повторяемости. Аналогичные подходы могут применяться и по отношению к другим перечисленным требованиям.

В настоящее время наиболее распространенным и эффективным численным методом анализа напряженно-деформированного состояния и механического поведения сложных многокомпонентных систем гетерогенного строения является метод конечных элементов (МКЭ). Для реализации этого метода объемную геометрическую модель системы разбивают на отдельные конечные элементы простой формы, создавая непрерывную конечно-элементную сетку. Не вдаваясь в подробности метода, исчерпывающе описанного в литературе [10], отметим лишь, что МКЭ является итерационным, так как решения (поэлементные напряжения, деформации, скорости деформации), полученные на каждом временном шаге, служат начальными условиями для очередного расчета.

Далее приведено несколько конкретных примеров применения математического моделирования, иллюстрирующих возможности и результаты оптимизации конструкции имплантатов, выбора материалов, их структурного состояния и свойств, прогнозирования механической совместимости и других аспектов биомеханического поведения систем с имплантатами, разработанными (совместно с отечественными медицинскими учреждениями) и серийно производимыми группой компаний «Ильком-БМСИ» в течение последних 10 лет. Во всех случаях для компьютерной реализации МКЭ была использована универсальная программа ANSYS.

Пример 1. Ножка бедренного компонента цементной фиксации эндопротеза тазобедренного сустава «СФЕН» применяется в клинической практике с 1999 г. и показала высокую надежность и выживаемость [1, 3]. Ножка изготавливается из титанового сплава, имеет форму триклина и полированную поверхность, упрочненную по специальной нанотехнологии [7] (рис. 2). При разработке типоразмерного ряда был применен принцип геометрического подобия элементов конструкции с увеличивающимся от 5 до 13° углом клина во фронтальной плоскости и соответствующим радиусом сопряжения этого клина с шейкой конуса для фиксации головки бедренного компонента эндопротеза. Подробный анализ биомеханического поведения системы «ножка СФЕН — бедренная кость», исходные физико-механические свойства материалов, использованные в расчетах, принципы построения моделей, удовлетворяющие изложенным выше требованиям, представлены в ранее опубликованных работах [5, 12]. Математическое моделирование на стадии разработки и проектирования позволило провести оптимизацию геометрии ножек малых типоразмеров, что обеспечило в частности повышение надежности цементной мантии по отношению к циклическим нагрузкам, возникающим при ходьбе. Величина этих нагрузок может достигать 4–5 весов человека [13], поэтому расчеты проводились для нагрузок 2800–3700 Н в зависимости от типоразмера. Так, расчет напряжений

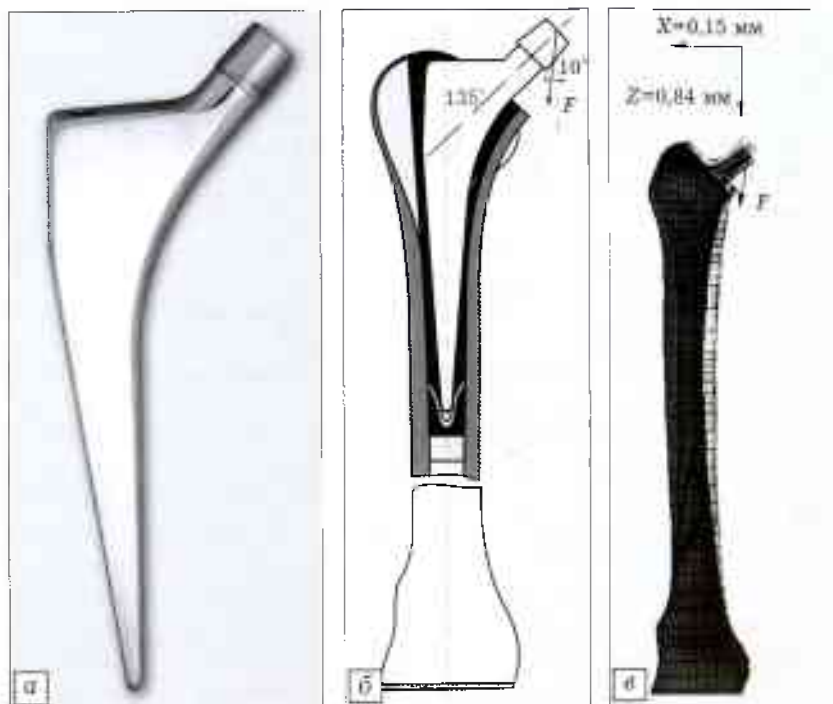


Рис. 2. Ножка бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава «СФЕН» (а), геометрическая модель (разрез фронтальной плоскостью) системы «бедренная кость — цементная мантия — ножка эндопротеза» (б) и конечно-элементная модель этой системы (в): деформация в масштабе 10:1 при нагрузке 2800 Н (X, Z — смещения центра бедренной головки, в мм).

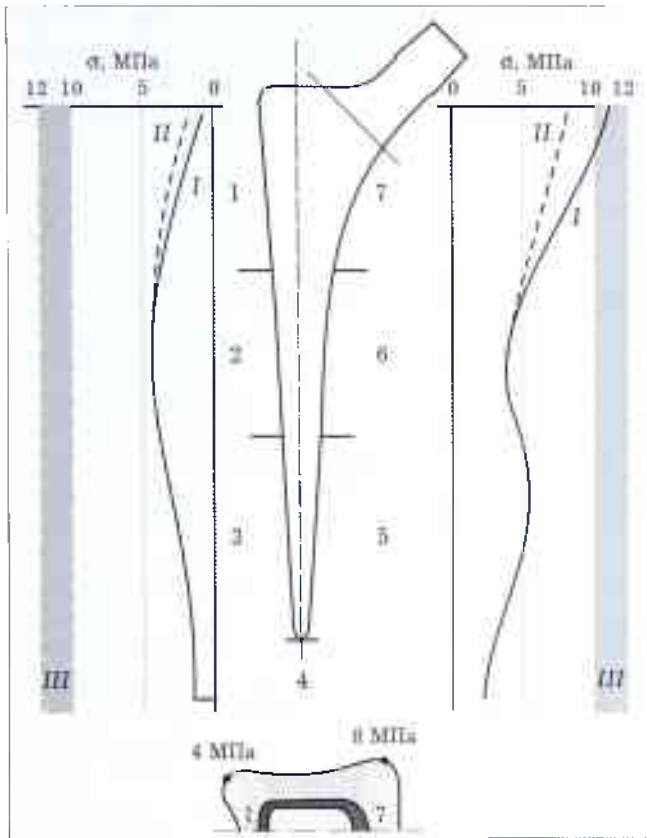


Рис. 3. Распределение максимальных растягивающих напряжений в цементной мантии по зонам Груена и их эпюра по зонам 1–7 для ножки эндопротеза «СФЕН» минимального типоразмера при нагрузке 2800 Н.

I — до оптимизации геометрии ножки, *II* — после оптимизации, *III* — усталостная прочность костных цементов.

в цементной мантии, возникающих вследствие неизбежного при ходьбе циклического возвратно-поступательного смещения клиновидной ножки в направлении продольной оси бедра, показал следующее. Растягивающие напряжения в костном цементе в районе 7-й зоны Груена для ножки наименьшего типоразмера с минимальным углом клина, и соответственно минимальным радиусом сопряжения клина с шейкой, составили около 11 МПа (рис. 3). Усталостная прочность (напряжения разрушения при циклической нагрузке) большинства костных цементов фирм-производителей, определяемая по наиболее «жесткой» схеме нагружения (растяжение—сжатие), составляет 10–12 МПа (см. рис. 3). В соответствии с изложенным подходом была проведена корректировка конструкции ножки данного типоразмера без изменения принципа построения типоразмерного ряда — углов клина во фронтальной плоскости. В результате увеличения радиуса сопряжения клина с шейкой уровень напряжений в цементной мантии в районе дуги Адамса был снижен до 8 МПа. Учитывая, что реальная схема нагружения цементной мантии значительно более «мягкая», чем при сертификационных усталостных испытаниях образцов костных цементов, можно считать, что по усталостной проч-

ности цементной мантии был достигнут желаемый запас надежности этого компонента системы.

Пример 2. Эндопротез «МАТИ—ЦИТО» предназначен для восстановления опорной и двигательной функций нижней конечности человека при оперативном лечении заболеваний и повреждений тазобедренного сустава и проксимальной части бедренной кости. Бедренный компонент эндопротеза состоит из проксимальной и дистальной частей, а также головки искусственного сустава, которые изготавливаются из титанового сплава с использованием специальных технологий обработки, обеспечивающих необходимый комплекс функциональных свойств (рис. 4). Проксимальная часть бедренного компонента имеет опорную площадку, которая при установке фиксируется на плоскости остеотомии бедренной кости. Предусмотрен типоразмерный ряд по длине проксимальной части для различных уровней резекции бедренной кости. Дистальная часть бедренного компонента устанавливается в костномозговой канал и фиксируется с помощью костного цемента или посадкой «press-fit».

Напряженно-деформированное состояние сохраненной части бедренной кости при нагрузках, реализуемых в процессе ходьбы (см. пример 1) и передаваемых через опорную площадку проксимальной части эндопротеза на плоскость остеотомии, а также через дистальную часть эндопротеза, определяется сочетанием изгиба в латерально-медиальном направлении (во фронтальной плоскости) и сжатия вдоль оси бедра. Такое сочетание нагрузок обуславливает наличие сжимающих напряжений с медиальной стороны бедренной кости и растягивающих — с латеральной. Расчеты, проведенные для здоровой неповрежденной бедренной кости, показали, что при максимальной нагрузке, достигаемой в одной из фаз шага [13], напряжения сжатия в верхней трети бедренной кости с медиальной стороны находятся в интервале 30–40 МПа (исключая зоны шейки бедра и малого вертела, где эти напряжения выше), а напряжения растяжения с латеральной стороны — в интервале 15–30 МПа [5]. Расчет модели с эндопротезом «МАТИ—ЦИТО» показал, что напряжения сжатия кости с медиальной стороны вблизи уровня остеотомии (соответствующего верхней трети бедренной кости) достигают 60 МПа, а с латеральной стороны близки к нулю (рис. 5). Существенное (в 1,5–2 раза) увеличение нагрузки с медиальной стороны кости позволяет прогнозировать гипертрофию костной ткани вследствие костного ремоделирования. «Местное» увеличение объема костной ткани, воспринимаяющей нагрузки, в свою очередь должно приводить к постепенному снижению напряжений до нормального уровня. С латеральной же стороны можно прогнозировать остеолитический тех объемов костной ткани, в которых механические напряжения практически отсутствуют. На рис. 6 представлен клинический пример,

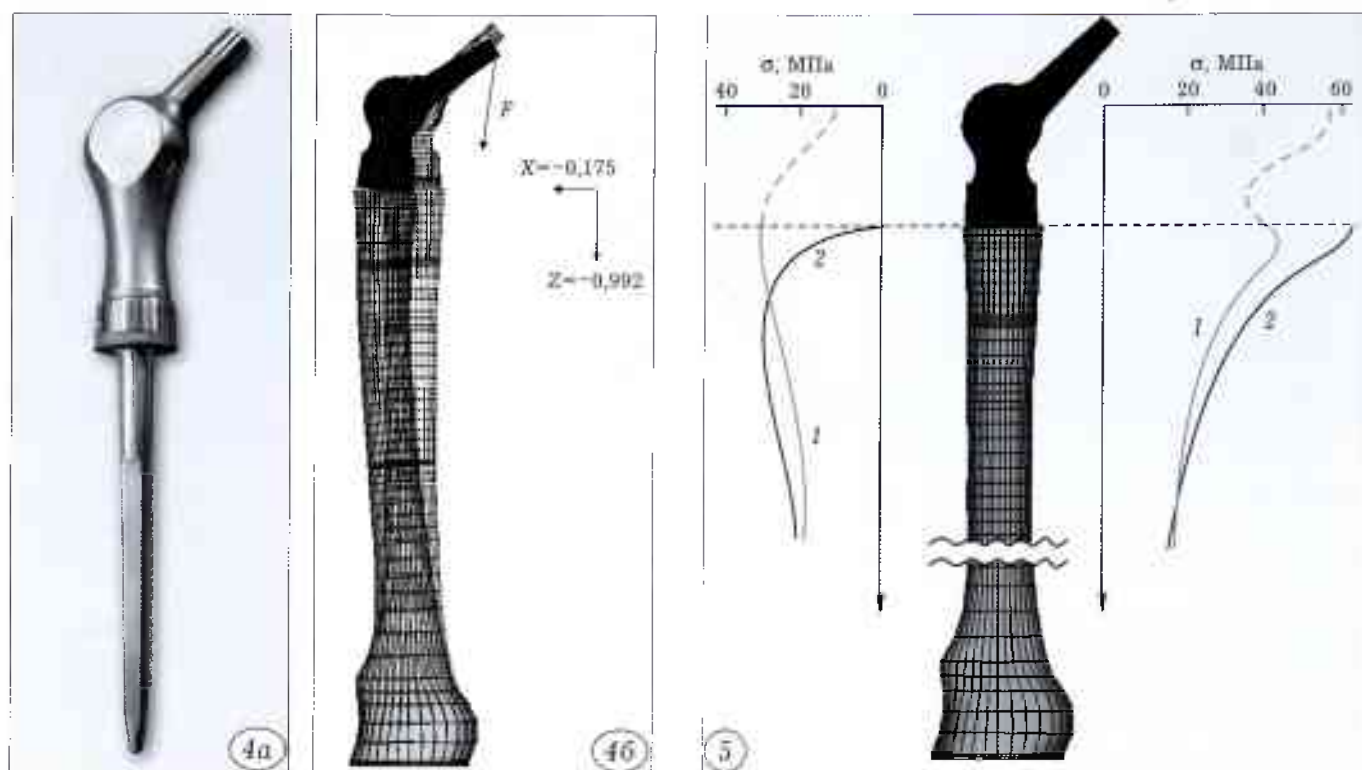


Рис. 4. Бедренный компонент эндопротеза «МАТИ—ЦИТО» (а) и конечно-элементная модель системы «бедренная кость — костный цемент — эндопротез» (б): деформация в масштабе 10:1 при нагрузке 3300 Н (X, Z — смещения центра бедренной головки, в мм).

Рис. 5. Распределение растягивающих (+ σ) и сжимающих (- σ) напряжений в кортикале здоровой (неэндопротезированной) бедренной кости (1) и в кортикале сохраненной при эндопротезировании бедренной кости (2) при нагрузке 3300 Н.

подтверждающий реализацию этих явлений. Интересно отметить, что кроме образования «шведстала» (примерно через 8 мес после эндопротезирования) в месте концентрации напряжений происходит нарастание костной ткани вдоль цилиндрической поверхности проксимальной части имплантата (через 1,5 года), что связано с остеоинтеграцией и обеспечивает вторичную биологическую фиксацию эндопротеза.

Однако следует иметь в виду и возможность противоположного эффекта. Когда площадь контакта опорной поверхности проксимальной части эндопротеза с костью слишком мала, напряжения с медиальной стороны вблизи плоскости остеотомии могут превысить критический уровень, при котором велика вероятность лизиса костной ткани вследствие чрезмерной перегрузки. Это возможно, например, при неточном выполнении резекции, когда плоскость остеотомии не перпендикулярна оси канала бедренной кости, или при слишком малой толщине кортикала на уровне остеотомии в сочетании с несплошностью цементной мантии.

Пример 3. Чаша вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава бесцементной фиксации, устанавливаемая в вертлужной впадине посадкой «press-fit», изготавливается из титанового сплава BT6 (Ti-6Al-4V). Внешняя, контактирующая с костью поверхность чаши имеет по-



Рис. 6. Рентгенограмма пациента с установленным эндопротезом «МАТИ—ЦИТО» через 1,5 года после операции.

ристую структуру с регламентированным размером открытых и закрытых пор от 100 до 500 мкм (рис. 7). Пористый слой формируется путем плазменного нанесения на поверхность чаши чистого



Рис. 7. Чаша вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава бесцементной фиксации (а) и конечно-элементная модель системы «тазовая кость — чаша — вкладыш из сверхвысокомолекулярного полиэтилена» (б); на модели показаны головка бедренного компонента, точка приложения и направление действия расчетной нагрузки.

титана с последующей термоводородной обработкой (ТВО). ТВО устраняет границу раздела основы с покрытием, создавая в сечении чаши непрерывную градиентную структуру и исключая отслаивание покрытия в процессе эксплуатации. Материал поверхности и ее пористая структура создают отличные условия для остеоинтеграции и надежной вторичной биологической фиксации. За 8 лет эксплуатации не зафиксировано ни одного случая нестабильности чаши.

Посадка «с натягом» и функциональные нагрузки, передаваемые через чашу, например, при ходьбе, создают в ней сложное напряженно-деформированное состояние с неоднородным распределением механических напряжений. Проведенное компьютерное моделирование биотехнической системы «тазовая кость — чаша — вкладыш из сверхвысокомолекулярного полиэтилена» показало, что максимальные растягивающие напряжения при пиковом значении функциональной циклической

нагрузки (3300 Н) достигаются в экваториальной части чаши вблизи линии действия нагрузки (рис. 8). Их величина в зависимости от разности диаметров чаши и вертлужной впадины («натяг», определяющий надежность первичной фиксации чаши посадкой «press-fit») составила 50–60 МПа. Такой уровень напряжений намного ниже усталостной прочности не только сплава ВТ6 (300–450 МПа), но и технически чистого титана марки ВТ1-0 (190–270 МПа). Полученные результаты обосновывают возможность замены материала чаши — сплава ВТ6 на сплав ВТ1-0. Такая замена позволит улучшить биологическую совместимость чаши за счет исключения из состава материала токсичного ванадия, на что в последнее время обращают серьезное внимание исследователи и разрабатывают материалы для имплантатов [4, 6, 14]. При этом расчетный запас надежности конструкции чаши составит не менее 2 даже с учетом конструктивных концентраторов напряжений, например, отверстий для винтов.

В рамках одной статьи невозможно осветить все аспекты применения математического моделирования как необходимого и эффективного этапа проектирования имплантатов и прогнозирования их механического поведения в организме человека, а тем более проиллюстрировать их конкретными примерами. Инженерно-медицинским центром «МАТИ-Медтех» РГТУ им. К.Э. Циолковского совместно с группой компаний «Ильком-БМСИ» при активном творческом участии ведущих российских медицинских учреждений и специалистов за 10-летний период разработано около 30 наименований конструкций имплантатов и их компонентов различного назначения с инструментами для установки. Большинство изделий внедрено в серийное производство и нашло успешное применение в отечественных и зарубежных клиниках. В процессе разработки и оптимизации их конструкций, технологий производства, выбора материалов широко использовалось и ис-

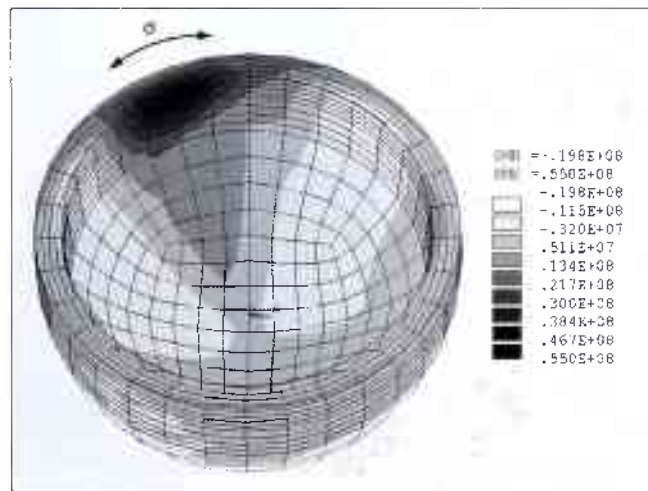


Рис. 8. Распределение напряжений тангенциального направления (показано стрелкой) в чаше при разности диаметров чаши и вертлужной впадины 0,5 мм и нагрузке 3300 Н.

пользуется в настоящее время математическое компьютерное моделирование. Кроме того, большое внимание уделяется аналогичному теоретическому анализу биомеханического поведения имплантатов, разработанных другими фирмами, в том числе ведущими зарубежными. Это также дает ценную информацию для постоянного совершенствования конструкций, улучшения их функциональных свойств, а в некоторых случаях и создания новых медицинских технологий и методов оперативного лечения.

Приведенные здесь и применяемые на практике принципы проектирования в совокупности с самыми современными технологиями производства, в том числе уникальными нанотехнологиями [9], во многом обеспечивают высокое качество эндопротезов с торговой маркой «БМСИ».

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Балберкин А.В., Ильин А.А., Мамонов А.М. и др. Применение отечественных эндопротезов «СФЕН-Ц» и «ИЛЬЗА» у больных остеопорозом //Кремлевская медицина. — 2007. — N 1. — С. 67-69.
2. Вильямс Д.Ф., Роуф Р. Имплантаты в хирургии: Пер. с англ. — М., 1978.
3. Загородний Н.В., Ильин А.А., Мамонов А.М. и др. Эндопротез тазобедренного сустава «СФЕН-Ц» цементной фиксации и результаты тотального эндопротезирования с его использованием //Науч. труды МАТИ—РГТУ им. К.Э. Циолковского. — М., 2006. — Вып. 11 (83). — С. 253-257.
4. Ильин А.А., Мамонов А.М., Скворцова С.В., Карпов В.Н. Применение материалов на основе титана для изготовления медицинских имплантатов //Металлы. — 2002. — N 3. — С. 97-104.

5. Ильин А.А., Загородний Н.В., Мамонов А.М. и др. Обоснование конструкции и исследование биомеханического поведения клиновидной ножки цементной фиксации эндопротезов тазобедренного сустава //Вестн. травматол. ортопед. — 2005. — N 3. — С. 3-10.
6. Ильин А.А., Скворцова С.В., Мамонов А.М. и др. Применение титана и его сплавов в медицине //Перспективные технологии легких и специальных сплавов (к 100-летию со дня рождения академика А.Ф. Белова). — М., 2006.
7. Ильин А.А., Мамонов А.М., Скворцова С.В. и др. Некоторые инновационные технологии в производстве медицинских имплантатов из титановых сплавов //Технологии легких сплавов. — 2007. — N 3. — С. 131-137.
8. Карлов А.В., Шахов В.П. Системы внешней фиксации и регуляторные механизмы оптимальной биомеханики. — Томск, 2001.
9. Мюллер М.Е., Альговер М., Шнайдер Р., Виллингер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу. — М., 1996.
10. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. — М., 1979.
11. Brunette D.M., Tengvall P., Textor M., Thomsen P. Titanium in medicine: material science, surface science, engineering, biological responses and medical applications. — Berlin; Heidelberg; New York, 2001.
12. Evans F. Mechanical properties of bone. — Springfield, Illinois, 1973.
13. Introduction to the biomechanics of joints and joint replacement /Eds. D. Dowson, V. Wright. — London, 1981. — P. 254.
14. Okazaki Y., Shimura E. Corrosion resistance, mechanical properties, corrosion fatigue strength and biocompatibility of new Ti alloys without V for medical implants //Proc. World conf. on titanium, 9th. — St. Petersburg, 1999. — P. 1135-1150.
15. The Zweymuller total hip prostheits: 15 years' experience: Proc. of the Wiener Symposium, 3rd. — 1994.

Сведения об авторах: Ильин А.А. — акад. РАН, доктор техн. наук, декан факультета ГОУ ВПО «МАТИ — РГТУ им. К.Э. Циолковского»; Мамонов А.М. — доктор техн. наук, профессор кафедры «Материаловедение и технология обработки материалов» ГОУ ВПО «МАТИ — РГТУ им. К.Э. Циолковского»; Карпов В.Н. — канд. техн. наук, доцент кафедры «Материалы и технологии в травматологии и ортопедии» ГОУ ВПО «МАТИ» — РГТУ им. К.Э. Циолковского»; Загородний Н.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением эндопротезирования крупных суставов ЦИТО им. П.Н. Приорова; Балберкин А.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением костной патологии ЦИТО им. Н.Н. Приорова.

Для контактов: Мамонов Андрей Михайлович. 121552, Москва, ул. Оршанская, дом 3, кафедра «МиТОМ». Тел.: (499) 141-94-62. E-mail: miton@implants.ru

ВНИМАНИЕ !

Подписаться на «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
можно в любом почтовом отделении

Наши индексы в Каталоге «ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ» АО «Роспечать»:
для индивидуальных подписчиков **73064**
для предприятий и организаций **72153**

В розничную продажу «Вестник травматологии
и ортопедии им. П.Н. Приорова» не поступает



© Коллектив авторов, 2009

ПЕРВИЧНОЕ ТОТАЛЬНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА БЕСЦЕМЕНТНЫМИ ЭНДОПРОТЕЗАМИ «ЭСИ»

В.И. Нуждин, О.А. Кудинов, П.А. Ерохин, Б.Н. Шатерников

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Госмедтехнологий», Москва; ООО «Эндосервис», г. Королев Московской области

Целью работы был сравнительный анализ результатов применения тотальных металлополимерных структурированных эндопротезов тазобедренного сустава «ЭСИ» для бесцементной установки разных поколений. Изучены результаты 1095 имплантаций (876 больных), выполненных в период с 1995 по 2008 г. Сроки наблюдения составили от 6 мес до 12 лет (средний срок 7,3 года). Сравнение результатов проводилось между четырьмя группами клинических наблюдений, различавшихся по модификациям имплантированных эндопротезов «ЭСИ». Приведены характеристики каждого из четырех поколений эндопротезов тазобедренного сустава данного производителя. При оценке результатов лечения по методу Harris в 1-й группе (1-е поколение имплантатов) отличных и хороших результатов не отмечено, удовлетворительные результаты составили 4%, неудовлетворительные — 96%. Во 2-й группе (2-е поколение эндопротезов) отличный результат получен в 3% случаев, хороший — в 18%, удовлетворительный — в 36%, неудовлетворительный — в 43%. В 3-й группе (3-е поколение имплантатов) — соответственно в 27, 63, 8 и 2% случаев. В 4-й группе (4-е поколение) отличные результаты составили 32%, хорошие — 64%, удовлетворительные — 4%, неудовлетворительных результатов не было.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, тотальное эндопротезирование, эндопротезы фирмы «ЭСИ», эффективность лечения.

Primary Hip Replacement with Cementless «ESI» Implants

V.I. Nuzhdin, O.A. Kudinov, P.A. Erokhin, B.N. Shaternikov

Comparative analysis of the outcomes of cementless implantation of total metal-polymeric structured hip implants «ESI» of various generations was performed. Results of 1095 implantations (876 patients) performed during the period from 1995 to 2008 were evaluated. Follow-up was from 6 months to 12 years (mean term 7.3 years). Comparison of the results was performed between four groups differed by the modification of applied «ESI» implant. Characteristics for every of four «ESI» implant generations were presented. In the first group (1st generation of implants) assessment of treatment outcomes by Harris showed no excellent and good results, satisfactory results made up 4%, poor results — 96%. In the second group (2nd generation) excellent results were achieved in 3% of cases, good one in 18%, satisfactory — in 36% and poor result was noted in 43% of cases. In the third group (3rd generation) the results made up 27, 63, 8 and 2%, respectively. In group four (4th generation) excellent results made up 32%, good — 64%, satisfactory — 4% with no poor results observed.

Key words: hip joint, total joint replacement, «ESI» joint implants.

Тотальный металлополимерный структурированный эндопротез тазобедренного сустава «ЭСИ» для бесцементной установки создан на основе эндопротезов «Biomet» (Англия) и «Компомед» (Россия) с учетом рекомендаций сотрудников отделения эндопротезирования крупных суставов ЦИТО, имеющих опыт применения прототипов. Эндопротез «ЭСИ» используется в отделении с 1995 г.

Целью настоящего исследования был анализ накопленного опыта, основанный на сравнительной оценке результатов лечения в группах клинических наблюдений, различающихся по модификациям имплантированных эндопротезов «ЭСИ».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С начала клинического применения в ЦИТО эндопротез «ЭСИ» отличался от эндопротезов «Biomet» и «Компомед» технологией изготовления структурированного покрытия и вкладыша из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМП). Вместо напыления титановых гранул было применено трехмерное капиллярно-пористое плазменное титановое покрытие, сдвиговая прочность которого относительно матрицы составляла не менее 60 мПа, площадь этого покрытия на бедренном компоненте была увеличена до 80% его поверхности [2]. На смену полностью дискредитировавшему себя методу изготовления вкладыша путем горячего

прессования (подобный СВМП использовался в эндопротезах «Компомед» и приводил к быстрому развитию нестабильности имплантата из-за выраженного остеолитического, индуцированного массивным разрушением не отличающегося износостойкостью вкладыша) пришла технология механического вытачивания вкладыша из единого прутка СВМП марки «Хирулен» (Германия) [1]. В дальнейшем эндопротез совершенствовался, и сегодня можно выделить четыре его основных поколения:

1-е поколение (рис. 1) (имплантировано 168 эндопротезов с сентября 1995 г. по октябрь 1996 г.). Ацетабулярный компонент screw-in со структурированным покрытием задней поверхности, по краю резьба в 2,5 витка без структурированного покрытия, 6 технологических отверстий по окружности в дне и одно в центре. Полиэтиленовый вкладыш из СВМП марки «Хирулен», фиксирующийся за счет цангового механизма, представляющего собой шестигранный выступ по центру задней поверхности вкладыша, защелкивающийся в центральном отверстии ацетабулярного компонента. Бедренный компонент (коммерческое название «ЭСИ») проксимальной фиксации, имеет воротник, структурированное покрытие нанесено на верхнюю половину имплантата, дистальная часть округлого сечения. Головка из титанового сплава.

2-е поколение (имплантировано 718 эндопротезов с ноября 1996 г. по декабрь 2002 г.). Отличается от 1-го поколения материалом головки (применен кованный кобальтхроммолибденовый сплав, ИСО 5832-12, производство Германии) и уменьшенным до 3 числом технологических отверстий в ацетабулярном компоненте.

3-е поколение (рис. 2) (имплантировано 256 эндопротезов с января 2003 г. по август 2007 г.). Ацетабулярный компонент press-fit с 3 отверстиями для деротационных винтов, вкладыш фиксируется в ацетабулярном компоненте с помощью запорного кольца (конструкция ацетабулярного компонента разработана совместно с ЦИТО). Бедренный компонент изменен по сравнению с первыми двумя модификациями: евроконус, растущий офсет, убран скос на «спинке» для лучшего контакта с большим вертелом.

4-е поколение (имплантировано 59 эндопротезов с декабря 2004 г. по декабрь 2008 г.). Отличается от 3-го поколения эндопротезов бедренным компонентом (рис. 3), представляющим собой клиновидную конструкцию дистальной фиксации без воротника, структурированное покрытие создано путем обработки двуокисью алюминия (корундовым зерном), коммерческое название «Стела» (разработан совместно с ЦИТО).

В целом за период с сентября 1995 г. по декабрь 2008 г. в отделении выполнена 1201 операция тотального эндопротезирования тазобедренного сустава имплантатами «ЭСИ» у 973 пациентов. Среди оперированных женщин было 593 (61%), мужчин — 380 (39%). Средний возраст пациентов составил

соответственно 63 и 54 года. Основными видами патологии были: диспластический, идиопатический и посттравматический коксартроз — 721 имплантация (60%), асептический некроз головки бедренной кости — 180 (15%), ревматоидный полиартрит — 216 (18%); переломы и ложные суставы шейки бедренной кости, анкилоз тазобедренного сустава,

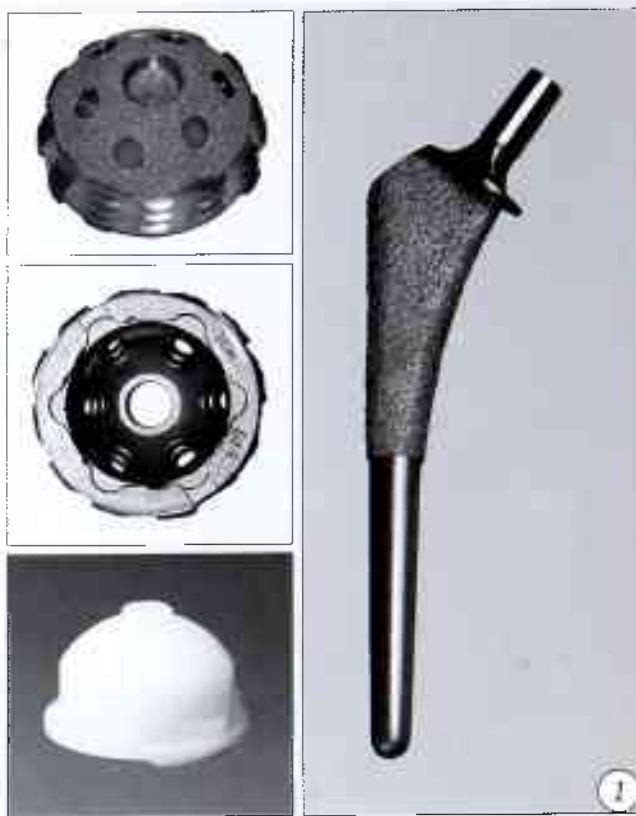


Рис. 1. Ацетабулярный и бедренный компоненты эндопротеза фирмы «ЭСИ» 1-го поколения.



Рис. 2. Эндопротез фирмы «ЭСИ» 3-го поколения.

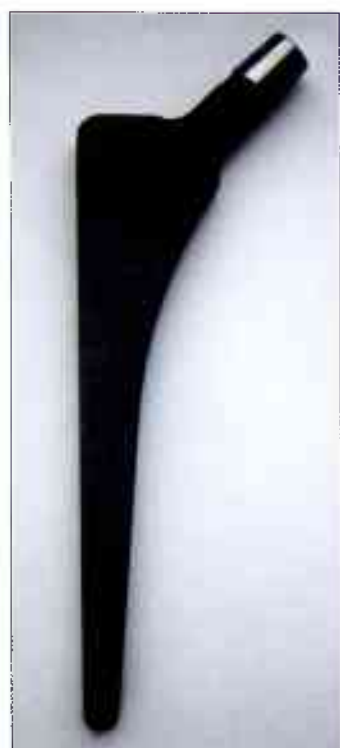


Рис. 3. Бедренный компонент «Стела». Вся поверхность ножки структурирована путем обработки корундовым зерном.

синдром Рейтера, системная красная волчанка — в общей сложности 84 (7%) случая.

В сроки от 6 мес до 12 лет обследовано 876 пациентов, которым было произведено 1095 операций эндопротезирования (91,2% от общего числа эндопротезирований). Из них 262 человека опрошены дистанционно, рентгенограммы получены по почте. Средний срок наблюдения равнялся 7,3 года. Случаи со сроком наблюдения свыше 5 лет составили 68%.

Все наблюдения были разделены на 4 группы соответственно четырем поколениям эндопротезов. В 1-ю группу вошли 153, во 2-ю — 687, в 3-ю — 206, в 4-ю — 49 клинических случаев.

Клинико-рентгенологические данные оценивались на момент последнего осмотра пациента или перед операцией ревизионного эндопротезирования

в случае ее необходимости. Фиксация эндопротезов в костной ткани оценивалась по данным рентгенологического исследования согласно классификации Engh [7] в зонах, совпадающих со структурированным покрытием эндопротезов. Клиническая оценка результатов проводилась по методу Harris [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Осложнения. Парез седалищного нерва отмечался в 11 (1%) случаях, из них в 9 наступило полное восстановление при консервативном лечении. Тромбоз глубоких вен голени имел место у 55 (5%) пациентов. В 12 случаях при флотирующих тромбах произведена установка кава-фильтра в нижнюю полую вену. В остальных случаях применялось консервативное лечение. В 8 (0,7%) случаях (2 случая в 1-й, 4 — во 2-й, 2 — в 3-й группе) ранний послеоперационный период осложнился вывихом головки эндопротеза. Вправление производилось закрытым способом под наркозом. Через 3 нед, после снятия кокситной гипсовой повязки начиналась активная разработка движений в оперированном суставе. Рецидивов вывиха не было.

В 3 (0,3%) случаях в результате падения пациентов произошел перипротезный перелом бедренной кости (через 2, 4 и 6 лет после операции), при этом бедренный компонент «ЭСИ» остался стабильным. Пациентам произведен накостный остеосинтез бедренной кости без удаления эндопротеза [6].

При оценке степени фиксации ацетабулярного и бедренного компонентов эндопротеза по рентгенологическим данным получена следующая картина (табл. 1):

Табл. 1. Распределение клинических наблюдений по степени биологической фиксации ацетабулярного и бедренного компонентов при применении разных модификаций эндопротеза

Группа наблюдений (модификация эндопротеза)	Компонент эндопротеза	Степень фиксации					
		остеоинтеграция		стабильная фиброзная фиксация		нестабильная фиброзная фиксация	
		количество наблюдений		количество наблюдений		количество наблюдений	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-я (n=153)	Ацетабулярный	0	0	8	5,2	145	94,8
	Бедренный	25	16	26	17	102	67
2-я (n=687)	Ацетабулярный	126	18	274	40	287	42
	Бедренный	441	64	129	19	117	17
3-я (n=206)	Ацетабулярный	196	95	10	5	0	0
	Бедренный	187	91	19	9	0	0
4-я (n=49)	Ацетабулярный	48	98	1	2	0	0
	Бедренный	48	98	1	2	0	0

Примечание. По данным статистического анализа, проведенного методом Chi-square с помощью компьютерной программы, в 1-й группе достоверно преобладали случаи с нестабильной фиброзной фиксацией ацетабулярного ($p < 0,005$) и бедренного ($p < 0,05$) компонентов эндопротеза. Во 2-й группе достоверно преобладали случаи остеоинтеграции бедренного компонента ($p < 0,05$), достоверных различий в степени фиксации ацетабулярного компонента не было. В 3-й и 4-й группах достоверно преобладали случаи остеоинтеграции как ацетабулярного ($p < 0,005$), так и бедренного ($p < 0,005$) компонента.

1-я группа — 94,8% ацетабулярных компонентов нестабильны, 5,2% находятся в состоянии стабильной фиброзной фиксации; 67% бедренных компонентов нестабильны, 17% находятся в состоянии стабильной фиброзной фиксации, 16% остеинтегрированы;

2-я группа — 42% ацетабулярных компонентов нестабильны (рис. 4 и 5), 40% находятся в состоянии стабильной фиброзной фиксации, 18% остеинтегрированы; 17% бедренных компонентов нестабильны, 19% находятся в состоянии стабильной фиброзной фиксации, 64% остеинтегрированы;

3-я и 4-я группы — нестабильных компонентов нет, преобладает остеинтеграция компонентов: ацетабулярные компоненты — соответственно 95 и 98%, бедренные — 91 и 98%.

Клинические результаты эндопротезирования представлены в табл. 2. В случаях двустороннего эндопротезирования оценка проводилась по каждому суставу в отдельности.

На момент проведения исследования из 1095 случаев эндопротезирования (876 пациентов) повторное (ревизионное) вмешательство потребовалось в 482 (44%) — во всех случаях после имплантации эндопротезов 1-го (145) и 2-го (337) поколения (табл. 3). В 475 (43,4%) случаях это было связано с асептической нестабильностью протеза. В 2 (0,2%) случаях (2-я группа) произошел перелом бедренного компонента эндопротеза: в одном — в области шейки (рис. 6), в другом — в средней трети на границе структурированного покрытия (рис. 7). В обоих случаях при ревизион-

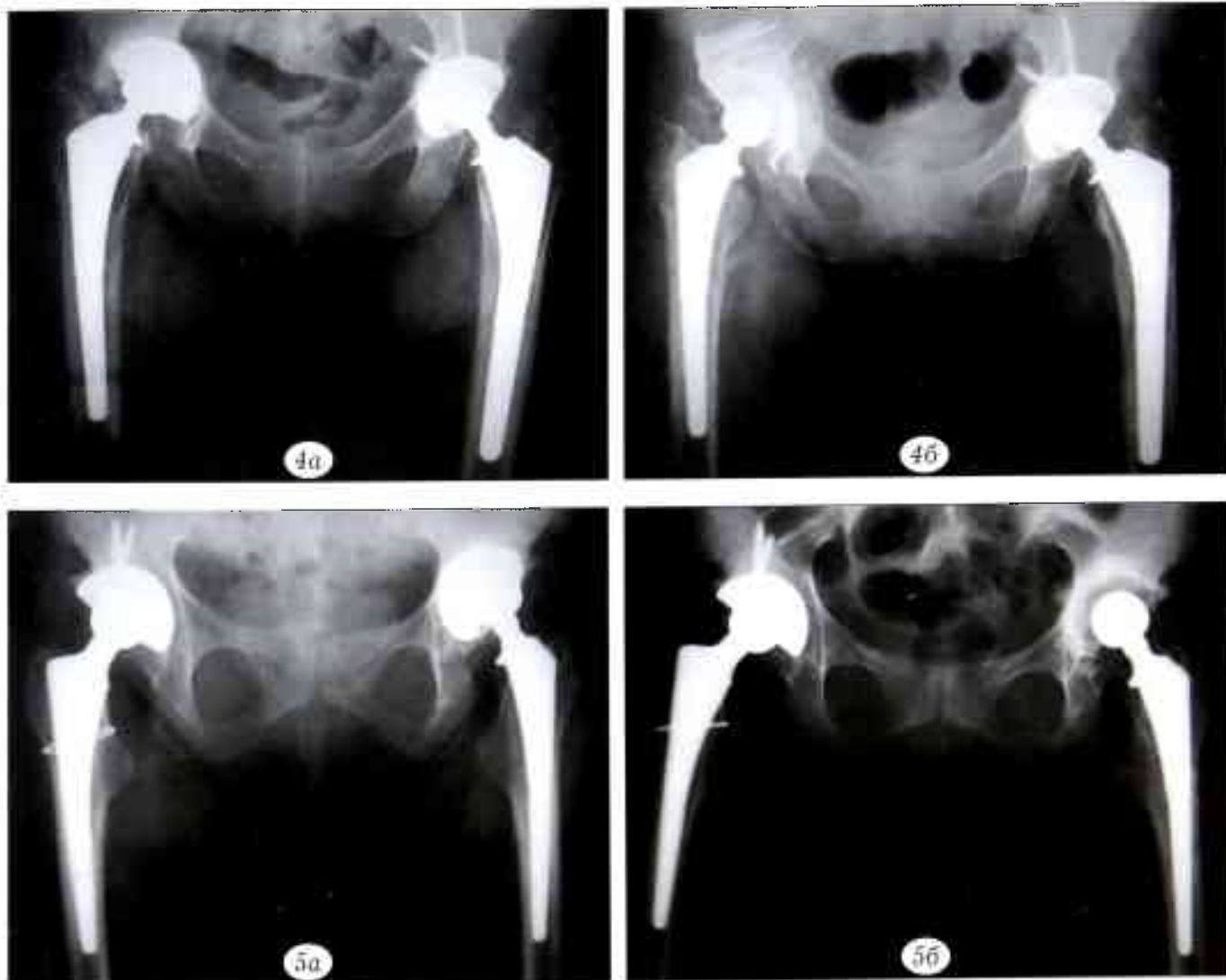


Рис. 4. Рентгенограммы больного Е. 39 лет.

а — состояние после эндопротезирования тазобедренных суставов (справа — в 1998 г., эндопротез 2-го поколения, слева — в 2004 г., эндопротез 3-го поколения); признаки нестабильности ацетабулярного компонента эндопротеза справа, б — после ревизионного эндопротезирования правого тазобедренного сустава (2007 г. — замена ацетабулярного компонента, костная аллопластика дна впадины, установка укрепляющего кольца «ЭСИ»).

Рис. 5. Рентгенограммы больной К. 55 лет.

а — состояние после эндопротезирования тазобедренных суставов (слева — в 1999 г., эндопротез 2-го поколения, справа — в 2005 г., эндопротез 4-го поколения); признаки нестабильности ацетабулярного компонента эндопротеза слева, б — после ревизионного эндопротезирования левого тазобедренного сустава (2006 г. — замена ацетабулярного компонента на цементную чашу «ЭСИ»).



Табл. 2. Клиническая оценка результатов тотального эндопротезирования тазобедренного сустава по методу Harris

Группа наблюдений	Результат лечения							
	отличный		хороший		удовлетворительный		неудовлетворительный	
	количество наблюдений							
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-я (n=153)	0	0	0	0	6	4	147	96
2-я (n=687)	21	3	126	18	244	36	296	43
3-я (n=206)	56	27	130	63	16	8	4	2
4-я (n=49)	16	33	31	63	2	4	0	0

Примечание. В 1-й группе установлено статистически достоверное преобладание неудовлетворительных результатов ($p < 0,005$). Во 2-й группе достоверных различий не выявлено. В 3-й и 4-й группах статистически достоверно преобладали в совокупности хорошие и отличные результаты ($p < 0,005$).

Табл. 3. Соотношение количества удаленных компонентов эндопротеза при ревизионном эндопротезировании

Группа наблюдений	Замена только ацетабулярного компонента		Замена только бедренного компонента		Замена обоих компонентов		Замена пары трения	
	количество наблюдений							
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-я (n=145)	41	28	0	0	104	72	0	0
2-я (n=337)	186	55,2	14	4,1	132	39,2	5	1,5

Примечание. В 1-й группе статистически достоверно чаще возникала необходимость замены обоих компонентов эндопротеза ($p < 0,005$). Во 2-й группе статистически достоверных различий в частоте замены одного или обоих компонентов эндопротеза не выявлено.



Рис. 6. Рентгенограммы больного А. 77 лет.

а — тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава протезом «ЭСИ» 2-го поколения (1997 г.);
 б — перелом шейки эндопротеза через 10 лет после операции (2007 г.);
 в — после ревизионного эндопротезирования (замена бедренного компонента на цементную ревизионную ножку «ЭСИ»);
 г — после ревизионного эндопротезирования (замена бедренного компонента ревизионной бесцементной ножкой «ЭСИ» и пары трения).



Рис. 7. Рентгенограммы больного Ч. 72 лет.

а — тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава протезом «ЭСИ» 2-го поколения (1999 г.);
 б — перелом ножки эндопротеза (2003 г.);
 в — после ревизионного эндопротезирования (замена бедренного компонента ревизионной бесцементной ножкой «ЭСИ» и пары трения).

ном вмешательстве выполнена замена бедренного компонента. У 5 пациентов 2-й группы произведена замена только пары трения в связи с износом полиэтиленового вкладыша (до развития дестабилизации компонента).

Сроки после тотального эндопротезирования до появления признаков нестабильности, обуславливающих необходимость ревизионного вмешательства, составили в 1-й группе от 3 до 7 лет (в среднем 4,5 года), во 2-й группе — от 5 до 10 лет (в среднем 8 лет). Оценка качества эндопротезов «ЭСИ» 1-го и 2-го поколений у других авторов близка к нашей [3, 4].

ОБСУЖДЕНИЕ

В отделении эндопротезирования крупных суставов ЦИТО за период с 1993 по 1995 г. произведено 147 операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава эндопротезами «Компомед». Практически во всех случаях в последующие 1–2 года потребовалось ревизионное вмешательство из-за ранней дестабилизации обоих компонентов имплантата, вызванной значительным остеолитическим процессом. По нашему мнению, этот процесс индуцировали продукты износа искаженного полиэтилена вкладыша. Ножка эндопротеза имела небольшую площадь покрытия в верхней трети (как и у имплантата «Biomet», лишенного, впрочем, недостатков, связанных с качеством СВМП) и почти полностью обнажалась под действием остеолитического процесса. Поэтому практически все ревизионные вмешательства по поводу нестабильности эндопротеза «Компомед» заканчивались удалением обоих компонентов. Часто наблюдалась отслойка металлоспонгиозного покрытия от металлической основы самих компонентов.

В связи с этим по рекомендации сотрудников отделения эндопротезирования ЦИТО в конструкцию эндопротеза «ЭСИ» были внесены изменения: изменена технология производства и увеличена площадь структурированного покрытия. В дальнейшем при ревизионных операциях по поводу нестабильности «ЭСИ» мы не отмечали отслойки металлоспонгиозы. Часто даже значительный остеолитический процесс проксимального отдела бедренной кости, обнажавший подворотниковую область бедренного компонента на протяжении 2,5–3 см, не приводил к необходимости удаления этого компонента благодаря его стабильности, обусловленной остеоинтеграцией в нижележащих отделах спонгиозного покрытия. Это подтверждают статистические данные нашего исследования, согласно которым от 28 до 55% ревизионных эндопротезирований по поводу нестабильности «ЭСИ» заканчивались заменой только ацетабулярного компонента. В дальнейшем эндопротез претерпел несколько модификаций.

Во всех четырех группах клинических наблюдений не было статистически значимых различий по половому составу пациентов и по видам патологии, что позволило нам сделать акцент на изуче-

нии влияния технологических особенностей эндопротеза «ЭСИ» на результаты лечения.

В 1-й группе на момент оценки преобладали неудовлетворительные результаты лечения, прежде всего в связи с недолговечной биологической фиксацией ацетабулярного компонента. Последнюю можно объяснить небольшой площадью структурированного покрытия, так как из общей площади компонента исключается площадь неструктурированных витков резьбы (обеспечивающих только первичную механическую стабильность в течение нескольких месяцев после имплантации) и суммарная площадь отверстий. Относительно большая площадь контакта полиэтилена с костью через технологические и центральные отверстия приводит вследствие «текучности» полиэтилена и его износа (из-за отсутствия абсолютной неподвижности вкладыша при цанговом креплении к ацетабулярному компоненту) к активации макрофагальной реакции и остеолитическому процессу подлежащей кости.

Во 2-й группе результаты лечения оказались существенно лучше, хотя и были далеки от идеала. Большие сроки службы имплантатов можно объяснить переходом к использованию головок из комохроммолибденового сплава и уменьшением числа технологических отверстий: износ полиэтилена в силу трения стал меньше, площадь его контакта с костью также уменьшилась. Соответственно улучшилась «выживаемость» ацетабулярного компонента. Значительно более качественной оказалась и фиксация бедренного компонента во 2-й группе по сравнению с 1-й, что наглядно проявилось существенным уменьшением числа случаев ревизионного эндопротезирования с необходимой заменой не только ацетабулярного, но и бедренного компонента. Все это можно объяснить исключительно использованием комохроммолибденовой головки с более низким коэффициентом трения, что приводит к уменьшению количества продуктов износа полиэтилена, которые, опускаясь под действием силы тяжести вниз под воротник эндопротеза, вызывают остеолитический процесс проксимального отдела бедренной кости [8, 10]. В литературе описаны случаи коррозии при контакте титановой шейки бедренного компонента с комохромом головки [5], однако в нашей практике подобных случаев не встречалось, хотя при ревизионном эндопротезировании мы всегда тщательно осматривали шейку и головку. Альтернативой паре трения полиэтилен — комохром является пара полиэтилен — керамика, но поскольку качественной отечественной керамики нет, мы это сочетание не использовали.

Тем не менее необходимо отметить, что, по нашим наблюдениям, ацетабулярный компонент screw-cup даже с 3 отверстиями не может оставаться остеоинтегрированным более 9–10 лет. Учитывая это, мы с января 2003 г. начали применять ацетабулярный компонент с фиксацией press-fit (3-я группа), где площадь структурирования занимает всю поверхность тазового компонента. В дис-

чашки имеются 3 отверстия для винтов, используемых с деротационной целью, головки винтов закрывают кость, препятствуя ее контакту с полиэтиленом. Следует сказать, что необходимо производить ацетабулярные компоненты и без отверстий: в случае хорошего качества кости такие компоненты могут применяться и без винтов. Толщина металлической чашки уменьшена по сравнению со старой моделью — это позволяет использовать более толстый полиэтиленовый вкладыш, который может прослужить дольше при его среднем ежегодном износе в 0,1–0,2 мм.

С декабря 2004 г. в отделении начато применение бедренного компонента «Стела» дистальной фиксации из титанового сплава (4-я группа). Вся поверхность ножки структурирована путем обработки двуокисью алюминия. Благодаря своей форме ножка обладает хорошими деротационными свойствами, кроме того, при ее имплантации меньше травмируется костномозговой канал бедренной кости. Ножка полностью не заполняет костномозговое пространство, меньше повышается внутрикостное давление.

При имплантации эндопротезов «ЭСИ» 3-го и 4-го поколений получены достаточно хорошие клинические результаты, случаев нестабильности не выявлено. Сроки наблюдения в этих группах пока невелики, но данные литературы, клинико-рентгенологическая картина на момент последних осмотров, теоретические предпосылки дают основания надеяться на более длительную службу этих модификаций, сопоставимую с современными мировыми стандартами.

В отношении имевших место осложнения можно сказать следующее. Вывих головки отмечался в 2 случаях в 1-й, в 4 — во 2-й и в 2 — в 3-й группе наблюдений. Связать это осложнение с конструкцией эндопротеза не представляется возможным. Причиной его мы считаем нарушение пациентами ортопедического режима. При перипротезных переломах бедренной кости бедренный компонент «ЭСИ» во всех 3 случаях оставался стабильным, что подтверждает хорошее качество структурированного покрытия, способствующего полноценной остеоинтеграции. Перелом бедренного компонента эндопротеза произошел только в 2 случаях, что не позволяет сделать каких-либо определенных выводов. В обоих случаях это был бедренный компонент «ЭСИ», а не более современный «Стела». Все случаи замены только пары трения относятся ко 2-й группе наблюдений, что объяснимо: это самая многочисленная группа, и остеолитический процесс развивается менее агрессивно, чем в 1-й группе. Соответственно больше шансов на своевременное ревизионное вмешательство — до развития нестабильности компонентов эндопротеза.

Таким образом, результаты применения эндопротеза «ЭСИ» 1-го поколения неудовлетворительны из-за конструкции ацетабулярного компонента и высокого коэффициента трения пары титан — полиэтилен. Результаты лечения с использованием эндопротезов 2-го поколения также нельзя назвать отличными, но они были приемлемы для своего времени, протезы служили и служат по 8–9 лет, и их создание было необходимой ступенью для становления отечественного производителя и его дальнейшей работы в тесном контакте с хирургами. Новые модификации эндопротезов — 3-го и 4-го поколений применяются нами в течение не очень больших сроков. Тем не менее, полное отсутствие случаев нестабильности, отличные промежуточные клинические результаты позволяют утверждать, что эндопротезы этих комплектаций полностью отвечают современным требованиям к имплантатам. В заключение необходимо сказать, что работа по совершенствованию эндопротезов «ЭСИ» продолжается, улучшается инструментарий, стоит вопрос о применении cross-linked полиэтилена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каграманов С.В., Нуждин В.И. Среднесрочные результаты применения отечественного имплантата ЭСИ в практике первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава // Вестн. травматол. ортопед. — 2004. — № 3. — С. 45–49.
2. Калита В.И., Каграманов С.В., Шатерников Б.Н., Парамонов В.А. // Науч.-практ. конф. SICOT, 13-я. — СПб, 2002. — С. 57–58.
3. Кудинов О.А. Клинико-рентгенологические и патоморфологические сопоставления при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава в клинике эндопротезирования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2000.
4. Надеев А.А., Надеев А.А., Иванников С.В., Шестерня Н.А. Рациональное эндопротезирование тазобедренного сустава. — М., 2004. — С. 188–191.
5. Collier J.P., Surprenant V.A., Jengen R.E. et al. Corrosion between the components of modular femoral hip prostheses // J. Bone Jt Surg. — 1992. — Vol. 74. — P. 511.
6. Davidson D., Pike J., Garbus D. et al. Intraoperative periprosthetic fracture during total hip arthroplasty // J. Bone Jt Surg. — 2008. — Vol. 90A. — P. 2000–2012.
7. Engh C.A., Bobyn J.D., Glassman A.H. Porous-coated hip replacement: The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results // J. Bone Jt Surg. — 1987. — Vol. 69B. — P. 45–55.
8. Ferguson A.B., Lainy P.G., Hodge E.S. The ionization of metals implants in living tissues // J. Bone Jt Surg. — 1960. — Vol. 42A. — P. 77–90.
9. Harris W.H. Traumatic arthritis of hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by mold arthroplasty. An end result study using a new method of result evaluation // J. Bone Jt Surg. — 1969. — Vol. 51A. — P. 737–755.
10. Lombardi A.V., Mallori T.N., Vanghn B.K., Dronillard P. Aseptic loosening in total hip arthroplasty secondary to osteolysis in duced by wear debris from titanium alloy modular femoral heads // J. Bone Jt Surg. — 1989. — Vol. 71A. — P. 1337.

Сведения об авторах: Нуждин В.И. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения эндопротезирования крупных суставов ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Кудинов О.А. — врач того же отделения; Ерохин П.А. — аспирант ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Шатерников Б.Н. — ген. директор ООО «Эндосервис».

Для контактов: Нуждин Виктор Иванович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (499) 154-21-29.

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

**В.В. Ключевский, С.И. Гильфанов, В.В. Даниляк, М.В. Белов,
М.А. Худайберген, И.В. Ключевский**

ГОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия»,
МУЗ «Клиническая больница скорой медицинской помощи им. Н.С. Соловьева», Ярославль

Проанализированы результаты эндопротезирования при переломах шейки бедренной кости. С 1994 по 2003 г. тотальное замещение тазобедренного сустава при субкапитальных переломах произведено у 399 пациентов, в том числе у 372 — в качестве первичного вмешательства. С 2002 по 2004 г. выполнено 290 операций гемиартропластики с использованием модульного отечественного протеза у 286 пациентов в возрасте от 76 лет до 101 года. Среднесрочные результаты тотального эндопротезирования изучены у 272 больных. Протезы отечественных производителей показали среднесрочную выживаемость 92–94%, что существенно ниже аналогичного показателя импортных имплантатов. Средняя оценка функционального результата по шкале Harris при использовании биметрических протезов «Синко» и «ЭСИ» составила 83,1 балла, эндопротезов PF «Синко» — 89,3 балла, при сочетании импортной пары трения «Mathys» с отечественным бедренным компонентом — 91,2 балла, при применении имплантатов «Mathys» — 94,6 балла. При гемиартропластике с использованием эндопротеза «ЯРТЭЗ» хорошие и отличные результаты получены у 53,7% больных. На основании проведенного анализа авторы заключают, что тотальное замещение тазобедренного сустава при переломах шейки бедра является эффективным методом лечения. Целесообразно использовать весь спектр современных имплантатов как цементной, так и бесцементной фиксации — это позволяет успешно выполнить операцию, подобрав оптимальный вариант эндопротеза с учетом индивидуальных особенностей пациента. Применение современных модульных гемипротезов тазобедренного сустава значительно снижает продолжительность и травматичность операции, что дает основание расширить показания к данному виду вмешательства у пациентов старческого возраста и долгожителей.

Ключевые слова: перелом шейки бедра, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, гемиартропластика.

Joint Replacement in Femoral Neck Fractures

*V.V. Klyuchevskiy, S.I. Gil'fanov, V.V. Danilyak, M.V. Belov,
M.A. Khudaibergenov, I.V. Klyuchevskiy*

Results of joint replacement in femoral neck fractures have been analyzed. During the period from 1994 to 2003 total hip replacement was performed to 399 patients with subcapital fractures including 372 patients in whom the operation was performed as a primary intervention. From 2002 to 2004 the total number of 290 hemiarthroplasty operations with use of module native implant was performed in 286 patients aged 76–101 years. In total joint replacement group intrahospital lethality made up 2% due to the following causes: pulmonary thrombembolia — 3 cases, acute cardiac insufficiency — 1 case, deep decubitus ulcers resulting in sepsis — 2 cases, polyorganic insufficiency on the background of severe concomitant pathology — 1 case. In the early postoperative period the following complications were noted: implant dislocation (5.2% of cases), intraoperative femoral fracture (3.5%). Infectious complications developed in 2 patients and in both cases removal of the implant was required. With mean-term follow-up native implants showed mean-term survival of 92–94% in 272 patients. Mean evaluation by Harris was the following: biometric «Sinko» and «ESI» implants — 83.1 points, PF «Sinko» implants — 89.3 points, combination of «Mathys» friction pair with native femoral component — 91.2 points. «Mathys» implants showed 94.6 points. Results of ЯРТЭЗ joint replacement were evaluated during the period from 1 to 3 years in 183 patients. Intrahospital lethality made up 1.8%. Excellent and good results were achieved in 53.7% of patients. Revision was required in 1.5% of cases. As concluded total hip replacement in femoral neck fracture was the effective treatment technique. It was reasonable both cement and cementless fixation with various implants for the optimum choice of implant in every specific patient. Use of modern module implants enabled to expand the indications for application of arthroplasty in elderly patients.

Key words: biomechanics, mathematic modeling, biotechnical system, material, construction.

Широкое внедрение эндопротезирования тазобедренного сустава в повседневную клиническую

практику коренным образом изменило отношение ортопедов к лечению переломов шейки бедренной

кости. Утратил свою актуальность тезис «сращение перелома шейки бедра любой ценой». Применение современных тотальных протезов и в показанных случаях — гемипротезов позволяет в короткие сроки восстановить прежнее качество жизни пациентов.

В клинику травматологии и ортопедии, обслуживающую взрослое население 650-тысячного города Ярославля, ежегодно госпитализируется 200–220 пациентов с переломами шейки бедренной кости. Мы добились максимальной госпитализации пациентов с переломами проксимального сегмента бедренной кости в пределах города. После обследования неоперабельными признаются только 3,75% больных.

Выбор тактики лечения — остеосинтез или эндопротезирование определяется видом перелома, возрастом пациента и сроками после получения травмы. При аддукционных переломах пациентам моложе 60 лет мы выполняем остеосинтез по АО тремя канюлированными винтами [2]. Пострадавшим старше 60 лет считаем показанным эндопротезирование. При абдукционном переломе больным моложе 60 лет производим остеосинтез, лицам старше 60 лет разрешаем ходьбу с костылями и нагрузку. В случае появления смещения отломков выполняем эндопротезирование. Имеет значение и стабильность перелома. Если после репозиции на операционном столе выявляется дефект шейки, остеосинтез перелома будет несостоятельным, и с согласия больного, полученного до операции, мы переходим на эндопротезирование.

За последние 5 лет остеосинтез произведен 18,5% больных, тотальное замещение сустава — 30,5%, гемипротезика — 51%.

Тотальное эндопротезирование при переломах шейки бедренной кости

Нами проведен анализ 399 случаев тотального замещения тазобедренного сустава (у 272 женщин и 127 мужчин), выполненного за период с 1994 по 2003 г. при субкапитальных переломах. У 27 больных данное вмешательство проводилось по поводу несросшихся переломов после остеосинтеза различными фиксаторами. Все пострадавшие этой группы были моложе 60 лет, при обращении в клинику являлись инвалидами, причем инвалидность была обусловлена последствиями травмы. У 372 пострадавших тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава выполнялось в качестве первичной процедуры. Время с момента получения травмы до операции в этой группе колебалось от 6 сут до нескольких месяцев.

Подавляющее большинство пострадавших (81,5%) были старше 60 лет. У молодых пациентов показанием к первичной тотальной артропластике явились поздний срок обращения в клинику (во всех случаях более 2 нед с момента травмы), а также оскольчатый характер перелома с наличием костных дефектов головки и шейки бедра.

Небольшое количество пациентов старше 75 лет (8,5%) объясняется тем, что у таких больных мы считаем целесообразным выполнять гемипротезику. Показания к тотальному эндопротезированию в данной возрастной группе ставятся лишь в тех случаях, когда биологический возраст пациента явно меньше паспортного.

Состояние здоровья, оценивавшееся в соответствии с критериями Американской анестезиологической ассоциации (см. примечание к табл. 1), у 53 пострадавших было отличным, у 79 — хорошим, у 181 — удовлетворительным, у 86 — посредственным. Пострадавших, состояние здоровья которых оценивалось бы как плохое, в анализируемой группе не было.

При выполнении эндопротезирования мы используем задний доступ Кохера—Лангенбека. К его преимуществам относятся простота, малая травматичность, широкий обзор, хороший доступ к вертлужной впадине, невысокая частота гетеротопической оссификации.

Применялись различные системы тотальных протезов как отечественного, так и зарубежного производства. У 245 больных были установлены отечественные биметрические тотальные протезы с резбовой чашкой, цилиндрическим вкладышем и проксимальным пористым покрытием ножки («Синко», «ЭСИ», «Ортотех»). Из 245 протезов 210 имели титановую головку, 35 — комохромовую. В исключительных случаях (25 больных) при отсутствии первичной стабильности ножки на фоне остеопороза использовали костный цемент. Применяемые версии эндопротезов имели чашки размером от 46 до 62 мм с шагом 2 мм, ножки размером от 7 до 16 мм с шагом 1 мм. Дизайн имплантата позволял добиться его стабильной фиксации за счет точного соответствия костномозговому каналу. Помимо биметрических протезов, у 54 пострадавших использовали протезы с вбиваемой чашкой и ножкой дистальной фиксации фирмы «Синко». Столь частое применение отечественных бесцементных протезов было продиктовано прежде всего экономическими соображениями, так как данные имплантаты приобретались централизованно за счет бюджетного финансирования.

В 100 случаях были использованы имплантаты зарубежного производства, в том числе протезы цементной фиксации ССВ—ССА «Mathys» — у 40 пациентов, гибридные (чашка механическая, ножка цементируемая) RM—ССА «Mathys» — у 14. Эндопротезы бесцементной фиксации (сочетание чашки RM с бедренными компонентами СВС, СВН и Isotitan «Mathys») установлены 15 больным, у 30 пациентов чашка RM сочеталась с ножкой дистальной фиксации отечественного производства. Одному больному имплантирован бесцементный протез производства «Endoprothetic».

При стандартно выполненной имплантации эндопротеза на следующий день после операции пациентам разрешали движения в коленном и тазо-

бедренном суставе, на 3–5-й день рекомендовали ходьбу с костылями. При применении протезов цементной фиксации сразу разрешали полную нагрузку, при использовании механических или гибридных имплантатов полную нагрузку рекомендовали не раньше чем через 3 мес после операции. Рентгенологический контроль проводили в сроки 3, 6, 12 мес и далее 1 раз в год, если пациента не беспокоили боли. В течение первых 6 мес рекомендовали избегать сгибания в тазобедренном суставе под углом более 90°. Пациентам не разрешали класть ногу на ногу, самостоятельно надевать носки и обувь, садиться на низкие стулья.

Внутрибольничная летальность после тотального замещения тазобедренного сустава составила 2% (умерли 8 пациентов). Причиной смерти явились в 3 случаях тромбоэмболия легочной артерии, в 2 — острая сердечная недостаточность, в 2 — глубокие пролежни, вызвавшие септическое состояние, в 1 случае — полиорганная недостаточность на фоне тяжелой сопутствующей патологии.

Из осложнений в раннем послеоперационном периоде наиболее часто встречались вывихи бедренного компонента эндопротеза, отмеченные у 21 (5,2%) больного. Причинами вывихов были нарушения пациентами двигательного режима — в 14 случаях, мышечный дисбаланс при эндопротезировании, выполненном в поздние сроки после травмы, — в 5, ошибки в ориентации компонентов протеза — в 2. У 8 больных произведено закрытое вправление, у остальных — ревизия эндопротеза с перориентацией его компонентов либо увеличением вертально-ацетабулярного расстояния за счет использования более длинной шейки.

Интраоперационный перелом бедренной кости имел место у 14 (3,5%) пациентов, во всех случаях — при имплантации биметрического бедренного компонента фирмы «Синко». У 12 больных это был перелом I-го типа на уровне вертела, что, на наш взгляд, связано с некоторым несоответствием дизайна проксимальной части ножки данного протеза анатомии бедренной кости. В 3 случаях для фиксации отломков использовали серкляжные проволоочные швы, в остальных случаях наличие перелома не отразилось на достижении первичной стабильности ножки эндопротеза.

Инфекционные осложнения имели место у 2 больных, причем у одного пациента причиной развития осложнения явился рецидивирующий вывих в раннем послеоперационном периоде. Лечение инфекции в обоих случаях потребовало удаления имплантата, у одного больного инфекционное осложнение привело к развитию сепсиса и летальному исходу.

Результаты эндопротезирования изучались путем активного опроса пациентов с ежегодным выполнением рентгенографии. Оценка проводилась по шкале Harris. Среднесрочные результаты изучены у 272 (68,2%) больных. За время наблюдения умерли от причин, не связанных с эндопротезиро-

ванием, 29 человек, утрачены для наблюдения 18. Наихудшую выживаемость показали протезы фирмы «Ортотех». Все имплантаты этого производителя были ревизованы из-за быстрого разрушения вкладыша, обусловленного низким качеством полиэтилена. Среднесрочная выживаемость протезов других отечественных производителей составила 92–94%, что существенно ниже аналогичного показателя имплантатов зарубежного производства. Так, за весь срок наблюдения нами не была ревизована ни одна ножка цементной фиксации ССА «Mathys», ни одна цементная чашка ССВ «Mathys», не потребовалось ревизий и бесцементных бедренных компонентов зарубежного производства. Единственная ревизия чашки RM «Mathys» (выживаемость 99,4%) была связана с ошибкой в ориентации вертлужного компонента и рецидивирующим вывихом.

Существенное различие отечественных и импортных протезов выявлено и при оценке функциональных результатов лечения по шкале Harris. Так, средняя балльная оценка при использовании биметрических протезов «Синко» и «ЭСИ» составила 83,1, эндопротезов RF «Синко» — 89,3, при сочетании пары трения «Mathys» с отечественным бедренным компонентом — 91,2, при применении имплантатов «Mathys» — 94,6. Таким образом, результаты лечения при использовании импортных протезов оказались лучше.

Гемипротезирование при переломах шейки бедренной кости

Широкое внедрение в повседневную клиническую практику тотального эндопротезирования тазобедренного сустава привело к резкому уменьшению числа операций гемипротезирования. В современной русскоязычной литературе, посвященной вопросам эндопротезирования, тема гемипротезов практически не рассматривается. Однако, располагая опытом выполнения гемипротезирования с 1976 г. [1] (более 1000 операций), мы убеждены, что этой операции принадлежит весомое место в системе реабилитации пациентов с переломами шейки бедра. При оптимизации показаний, по нашим данным, около 50% пациентов с рассматриваемой патологией нуждаются именно в подобном вмешательстве. Основной проблемой является определение показаний и выбор протеза. Для этого с середины 90-х годов прошлого столетия мы пользуемся системой клиники Lachey (табл. 1 и 2). Многофакторный анализ, учитывающий возраст пациента, состояние его здоровья, предполагаемый срок жизни после операции, двигательную активность, качество кости, позволяет с помощью балльной оценки выбрать пострадавшему с переломом шейки бедра тип эндопротеза. Показания к артропластике униполярным гемипротезом ставятся больным, набравшим 10 и менее баллов.

Многие годы единственным доступным имплантатом для гемипротезирования был протез

Табл. 1. Балльная оценка состояния больного по пяти критериям

Критерии	Оценка				
	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Возраст, лет	>80	70–80	60–69	50–59	<50
Масса тела, кг	<55	56–69	70–84	85–99	≥100
Предполагаемая активность	Сидячий образ жизни	Ходит по дому	Выходит погулять	Ходит без ограничений	Занимается спортом
Состояние здоровья	Плохое	Посредственное	Удовлетворительное	Хорошее	Отличное
Качество кости (бедренный индекс)	≥0,63	0,56–0,62	0,49–0,55	0,42–0,48	≤0,41

Примечание. Состояние здоровья: *плохое* — тяжелые сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации, предполагаемый срок жизни до 5 лет; *посредственное* — тяжелые сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации, но не ограничивающие активность пациента, предполагаемый срок жизни 5–10 лет; *удовлетворительное* — наличие хронического заболевания, компенсированного приемом лекарственных препаратов, предполагаемый срок жизни 10–20 лет; *хорошее* — может иметь хроническое заболевание, не требующее постоянного приема лекарственных препаратов, предполагаемый срок жизни более 20 лет; *отличное* — нет хронических заболеваний, срок жизни не ограничен.

Табл. 2. Выбор типа эндопротеза на основании многофакторного анализа состояния больного

Оценка состояния больного, баллы	Тип протеза
21–25	Тотальный механический протез с альтернативной парой трения
16–20	Тотальный механический протез с классической парой трения
11–15	Тотальный протез цементной фиксации
10 и менее	Гемипротез

Мура—ЦИТО. Достоинства и недостатки этого имплантата хорошо известны. Ограниченное число типоразмеров ножки (версии, выпускавшиеся в 80-е годы, имели три типоразмера) не позволяло получить ее первично-стабильную фиксацию в костномозговом канале, а при попытках заклинивания ножки с помощью аутотрансплантата из удаленной головки и части шейки бедра требовалось ограничить нагрузку на оперированную конечность до перестройки трансплантатов, что часто оказывалось невозможным у пожилых пациентов [1]. Наличие более длинной по сравнению с оригинальным протезом Моог шейки, с одной стороны, приводило к натяжению ягодичных мышц, что, по замыслу авторов, должно было стабилизировать эндопротез, с другой стороны, латерализовало ось ротационных движений нижней конечности и формировало рычаг, увеличивающий опасность вывиха протеза в раннем послеоперационном периоде. Избыточное натяжение ягодичных мышц вызывало также усиление давления металлической головки имплантата на хрящ вертлужной впадины, что убыстряло процесс его разрушения. Биомеханическое несовершенство имплантата требовало длительного периода обездвиживания пациента в послеоперационном периоде (постельный режим около 3 нед) и применения

деротационного сапожка для профилактики вывиха. Большой срок гиподинамии после оперативного вмешательства зачастую приводил к таким нежелательным последствиям, как формирование глубоких пролежней, развитие гипостатических пневмоний, фатальных тромбоэмболий, срыв компенсации сопутствующей сердечно-легочной патологии. Однако мы далеки от попытки огульной критики данного имплантата, на протяжении многих десятилетий являвшегося единственным в своем роде и позволившего вернуть радость движения многим тысячам пациентов.

С 1997 г. в клинике используются модульные униполярные гемипротезы. 165 протезов комплектовались из титанового биметрического бедренного компонента с пористым покрытием проксимальной части (эндопротез фирмы «Синко» с толщиной ножки 7–17 мм с шагом в 1 мм) и титановых головок с шагом в 2 мм (42–54 мм) фирмы «Остеосинтез» (г. Рыбинск). Биомеханика взаимодействия биметрической ножки с костью проксимального отдела бедра позволяет равномерно распределить возникающие напряжения по всей поверхности контакта, уменьшить эффект «шунтирования» нагрузок. Пористое покрытие проксимальной части способствует достижению первичной стабильности.

Дальнейшее развитие этого направления привело к появлению нового униполярного модульного протеза производства фирмы «ЯРТЭЗ», г. Рыбинск (лицензия Министерства здравоохранения РФ № 015574) и его широкому внедрению в клиническую практику. Имплантат является бесцементным модульным (разборным) эндопротезом, имеющим бедренный компонент полного контакта и головку размером 42–56 мм с шагом в 2 мм. Дизайн ножки при наличии полного модельного ряда из 9 типоразмеров позволяет получить первичную стабильность без использования костного цемента. С 2002 по 2004 г. в клинике с использованием этого протеза выполнено 290 операций гемиартропла-

тики у 286 пациентов в возрасте от 76 лет до 101 года (четверо оперированы с двух сторон с различными временными интервалами).

Из 165 пациентов, которым был имплантирован гемипротез на базе биметрического бедренного компонента «Синко», умерли в стационаре 6 (3,2%). Причиной смерти в 3 случаях явилась острая сердечная недостаточность (диагноз клинический), в 1 случае — тромбоэмболия, в 2 — острый инфаркт миокарда. Пролежни наблюдались у 5 больных.

Из интраоперационных осложнений, повлиявших на сроки реабилитации пациентов, необходимо отметить раскалывание бедра III степени у 3 пациентов — им была произведена дополнительная фиксация серкляжными швами. Глубокое нагноение, потребовавшее удаления имплантата, имело место у 1 больного; в 3 случаях формирования инфицированных гематом в ране процесс удалось купировать путем повторных хирургических обработок и рациональной антибиотикотерапии.

Отдаленные результаты в сроки от 1 года до 2,5 лет изучены у 108 пациентов. Летальность в течение первого года составила 19,5% (умер 21 пациент). При оценке по d'Aubigne [3] отличный результат констатирован у 12 (11,1%), хороший — у 49 (45,4%), удовлетворительный — у 37 (34,3%), плохой — у 10 (9,2%) больных. Причинами плохого результата явились у 6 больных ухудшение соматического состояния, приведшее к значительному уменьшению мобильности, у 4 — боли в области тазобедренного сустава, возникшие в сроки от 2 мес до 1,5 лет с момента операции. Клиническое обследование этих пациентов (рентгенологическое обследование было невозможно из-за трудностей транспортировки) позволило предположить наличие нестабильности протеза.

Результаты эндопротезирования протезом «ЯРТЭЗ» в сроки от 1 года до 3 лет изучены у 183 пациентов. Внутривоспитательная летальность составила 1,8%. Основной причиной смерти была тромбоэмболия легочной артерии. Летальность в течение первого года после гемиартропластики составила 25,7%, что незначительно превышает естественную убыль в данной возрастной группе. Хорошие и отличные результаты констатированы у 53,7% пациентов. Гнойных осложнений не было. За время наблюдения ревизия выполнена у 1,5% пациентов. Показанием к ревизии явились стой-

кий болевой синдром, эрозии дна вертлужной впадины (глубоких протрузий не отмечено). Причиной их развития мы считаем ошибки в определении показаний к данному виду вмешательства и неправильную оценку предполагаемой активности пациентов в послеоперационном периоде. При ревизионном вмешательстве выполнялась так называемая конверсионная артропластика — при стабильном бедренном компоненте удалялась головка гемипротеза и имплантировался вертлужный компонент цементной фиксации под головку 28 мм.

Заключение

Тотальное замещение тазобедренного сустава при переломах шейки бедра является эффективным методом, позволяющим провести реабилитацию пациентов и восстановить качество их жизни до уровня, сопоставимого с таковым до травмы. Использование всего спектра современных имплантатов как цементной, так и бесцементной фиксации даст возможность успешно выполнить вмешательство, подобрав пациенту оптимальный вариант эндопротеза с учетом его индивидуальных особенностей.

Применение современных модульных гемипротезов тазобедренного сустава значительно снижает продолжительность и травматичность операции, что расширяет показания к данному виду вмешательства у пациентов старческого возраста и долгожителей. При точном определении показаний гемиартропластика позволяет быстро и эффективно реабилитировать пострадавших, обеспечить им качество жизни, близкое к прежнему.

Переченной проблемой отечественной травматологии является создание условий для своевременного выполнения эндопротезирования при переломах шейки бедренной кости больным пожилым и старческого возраста, проживающим в сельских районах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ключевский В.В.* Хирургия повреждений. — Ярославль, 1999.
2. *Muller M.E., Nazarian S., Koch P., Schatzker J.* The comprehensive classification of fractures of long bones. — Springer Verlag, 1990.
3. *D'Aubigne M., Postel M.* Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis // *J. Bone Jt Surg.* — 1954. — Vol. 36A. — P. 451-475.

Сведения об авторах: *Ключевский В.В.* — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ ЯГМА; *Гильфанов С.И.* — канд. мед. наук, доцент той же кафедры; *Даниляк В.В.* — канд. мед. наук, зав. 4-м травматологическим отделением КБСМП им. Н.В. Соловьева; *Белов М.В.* — канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ ЯГМА; *Худайберген М.А.* — клинический ординатор той же кафедры; *Ключевский И.В.* — врач травматолог-ортопед военного госпиталя.

Для контактов: Гильфанов Сергей Ильсуверович. 150000, Ярославль, ул. Революционная, дом 5, ЯГМА, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ. Тел./факс: (4852) 73-86-47. E-mail: gilfanov63@rambler.ru



© Коллектив авторов, 2009

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА ПУТЕМ БИПОЛЯРНОЙ ГЕМИАРТРОПЛАСТИКИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

И.Ф. Ахтямов, Р.Х. Закиров, М.Ю. Моисеев, Б.Г. Зыятдинов

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет Росздрава»,
Республиканская клиническая больница Минздрава Республики Татарстан, Казань

Представлен 10-летний опыт лечения пациентов старческого возраста с переломами проксимального отдела бедренной кости методом гемиартропластики. На основании клинко-функционального и психоэмоционального анализа сделан вывод об эффективности применения биполярной разновидности монопротезов. Ограниченность использования в отечественной практике биполярных гемипротезов объясняется их относительно высокой стоимостью, однако простота и малая травматичность вмешательства, хорошие результаты лечения свидетельствуют о целесообразности более широкого применения этих имплантатов.

Ключевые слова: старческий возраст, проксимальный отдел бедренной кости, перелом, гемиартропластика.

Functional and Psychoemotional Rehabilitation of Senile Patients with Proximal Femur Fracture after Bipolar Hip Hemiarthroplasty

I.F. Akhtyamov, R.Kh. Zakirov, M.Yu. Moiseev, B.G. Zyatdinov

Ten years experience in treatment of senile patients with proximal femur fractures after hemiarthroplasty is presented. Data of clinical-functional and psychoemotional analysis show the efficacy of bipolar monoimplants application. Due to relatively high price bipolar hemiimplants are not widely used in native clinical practice however simplicity and low invasiveness of the intervention as well as good outcomes allow the authors to recommend more wide used of these implants.

Key words: senile age, proximal femur, hemiarthroplasty.

Переломы шейки бедра и вертельной области представляют серьезную угрозу для жизни больных пожилого и старческого возраста. В течение первого года после травмы, даже при своевременном и полноценном оперативном лечении, они уносят жизнь примерно четверти пострадавших, при консервативном же лечении летальность может достигать 60–80% [3, 5, 9]. Длительное пребывание в постели на фоне развивающейся травматической болезни, а нередко и сенильного психоза влечет за собой развитие гипостатических осложнений (пневмония, пролежни, флеботромбозы и пр.), которые зачастую и приводят к гибели пострадавшего [1, 6].

Сказанным объясняется стремление травматологов к активной хирургической тактике при лечении рассматриваемых повреждений. Основная задача лечения пострадавших с переломами шейки бедра на первом этапе — спасение жизни и профилактика гипостатических осложнений. Развитие этих осложнений носит обвальный характер, в связи с чем сроки с момента травмы до выполнения операции играют решающую роль. Второй важнейшей задачей является восстановление опороспособности нижней конечности. Для ее решения у пострадавших пожилого и старческого

возраста принципиально возможны два подхода (с учетом соматического состояния больного, характера перелома, репаративных возможностей организма, предполагаемых сроков начала неконтролируемой нагрузки, стабильности фиксации) остеосинтез и эндопротезирование [7, 8].

Трудность, а порой невозможность обеспечения стабильной фиксации отломков в связи с характером перелома и наличием остеопороза часто приводят к неудовлетворительным результатам остеосинтеза. На этом фоне эндопротезирование, допускающее нагрузку на конечность через несколько дней после оперативного вмешательства, выглядит панацеей. Однако травматичность вмешательства, сопутствующая кровопотеря и определенные требования к компенсации соматических заболеваний вновь и вновь ставят перед исследователями вопрос о выборе оптимального варианта артропластики [5].

Эндопротезирование становится в наши дни неотъемлемой частью лечения больных с повреждениями и заболеваниями тазобедренного сустава. Практически в каждом региональном центре метод освоен и в большей или меньшей степени применяется ортопедами-травматологами. В литературе результаты лечения преподносятся как хо-

рошие в подавляющем большинстве случаев (80–98%). В этой связи на первое место выходят вопросы тактики хирургического лечения патологии тазобедренного сустава в зависимости от диагноза, возраста больного, сопутствующих заболеваний и т.п. [2]. Пациенты со свежими переломами шейки бедренной кости наиболее сложны в плане выбора метода операции, но то, что они должны быть оперированы, не вызывает сомнений. К сожалению, мы постоянно сталкиваемся со случаями «выпробывания» пожилых пациентов из приемного отделения травматологических клиник, а это практически вынесение им смертного приговора.

При решении вопроса о методе хирургического лечения мы ориентируемся на классические схемы Пауэлса и Гардена. Однако в данной статье мы не рассматриваем варианты остеосинтеза при переломах шейки бедренной кости, хотя они, безусловно, являются важной частью хирургической практики.

Целью настоящего исследования было оценить эффективность применения биполярных гемипротезов при лечении переломов проксимального отдела бедренной кости у пациентов пожилого и старческого возраста.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделениях травматологии Республиканской клинической больницы и Больницы скорой медицинской помощи № 1 г. Казани в период с 1998 по 2007 г. находились на стационарном лечении 64 больных с переломами проксимального отдела бедренной кости (66 переломов), в том числе шейки бедра. Подавляющее большинство среди них составляли женщины (88%). Непосредственно во время операции скончался один пациент, двое больных умерли в стационаре после операции (в срок до 2 нед). Причиной смерти стала сердечно-сосудистая недостаточность.

Остальные больные (61 человек) прослежены в сроки от 1 года до 10 лет после операции. Всем им был установлен однополюсный биполярный имплантат (двум — с обеих сторон). Возраст пациентов варьировал в пределах 75–93 лет, 34 человека были старше 80 лет. В порядке исключения биполярные протезы проксимального отдела бедренной кости были установлены 4 пациенткам в возрасте до 60–70 лет с патологическими переломами. Онкологическое поражение проксимального отдела бедренной кости (первичное или метастатическое) во всех этих случаях подтверждено рентгенологически и гистологически.

Протезирование проксимального отдела бедра проводилось зарубежными конструкциями производства «Seraver» (Франция) — 37 суставов (в 18 случаях использована бесцементная ножка «Серафит», в 19 — «Остеал» цементной фиксации), «Aescular» (Германия) с цементуемой ножкой «Центрамент» — 17, Besnoska (Чехия) с цементуемой ножкой «Польди» — 12.

Абсолютными показаниями к эндопротезированию мы считаем все медиальные переломы шейки бедра, переломовывихи головки у лиц старше 65 лет. При этом тотальное эндопротезирование может быть рекомендовано практически всем таким пострадавшим, а однополюсное — лицам старше 70 лет. При выборе конкретной технологии нами учитывались наличие системного или локального остеопороза, индекс Сингха, предшествующая физическая активность пациента. Как показывает анализ зарубежной и отечественной литературы, в настоящее время не существует критериев выбора типа эндопротеза для конкретного больного с переломом шейки бедренной кости, на выбор системы эндопротеза в основном влияют социальные и экономические факторы.

Почему гемипротез? Длительность операции, а значит, ее тяжесть и кровопотеря при эндопротезировании только бедренного компонента существенно уменьшаются. С устранением болевого синдрома появляется возможность максимально быстро поставить пациента на ноги. Снижается риск вывиха эндопротеза (большой диаметр головки), да и технически это вмешательство значительно проще.

Современные типы гемипротезов поставляются со съёмными головками, и это обеспечивает возможность оптимального подбора типоразмера как ножки, так и головки протеза. Все активнее используется бесцементный вариант фиксации ножки, что исключает токсическое и другие виды воздействия костного цемента на организм больного. Исходя из функциональных потребностей и возможностей пожилого пациента и средней продолжительности жизни, использование гемипротезов у престарелых пострадавших следует признать более оправданным. Не секрет, что функционирование гемипротеза в течение нескольких лет приводит к протрузии хрящевого и субхондрального слоя вертлужной впадины с развитием болевого синдрома [2], но наличие съёмной головки позволяет значительно снизить тяжесть ревизионной операции (если престарелый пациент нуждается в ней). Установка тазового компонента и подбор оптимальной длины головки уже тотального эндопротеза производится значительно быстрее и менее травматично. Подобный вариант «конверсионной артропластики» наиболее эффективно используется в клинике, руководимой проф. В.В. Ключевским [6].

Почему мы выбрали метод биполярного гемипротезирования, или «головка в головке»?

Во-первых, метод обладает всеми преимуществами обычного гемипротезирования:

- длительность операции в пределах 30 мин;
- меньшая травматичность, значительное снижение объема кровопотери как во время, так и после вмешательства;
- техническая «простота» выполнения вмешательства и меньший риск вывиха головки;

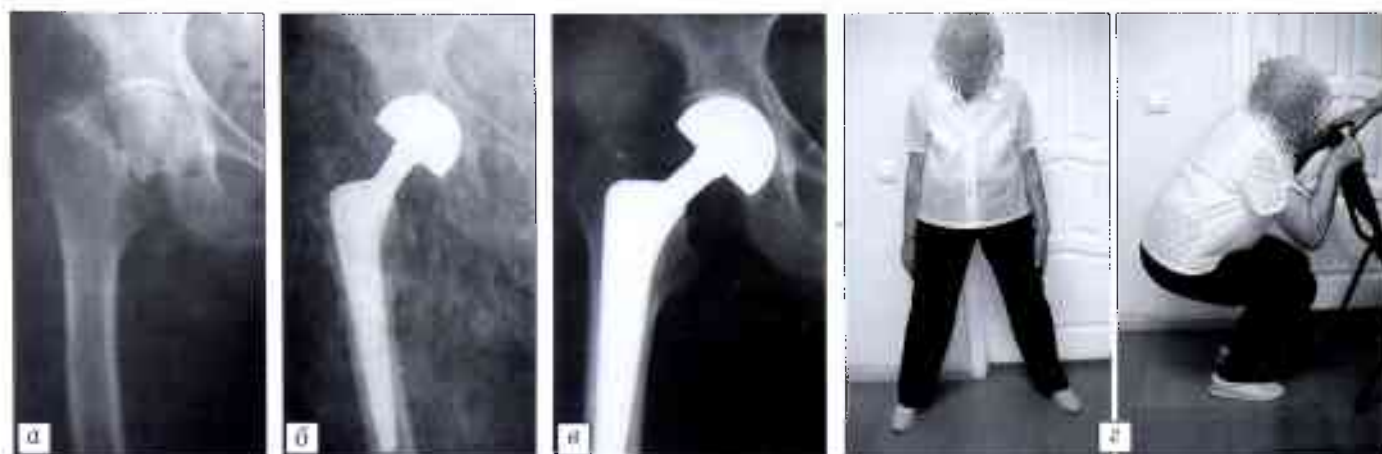


Рис. 1. Больная Г. 73 лет. Перелом шейки правой бедренной кости.

а — рентгенограмма при поступлении, б — после выполнения гемипротеза тазобедренного сустава биполярным протезом фирмы «Seraver» с бесцементной ножкой, в — через 3 мес после операции; г — функциональный результат через 3 мес после операции.

- возможность применения как цементируемых, так и бесцементных ножек имплантата (рис. 1);
- максимально ранняя активизация пациента, возможность передвижения без использования дополнительных средств опоры.

Во-вторых, биполярные гемипротезы имеют индивидуальные преимущества:

- наличие нескольких типоразмеров внешней сферы и возможность коррекции длины шейки эндопротеза;
- относительно меньшая себестоимость вмешательства по сравнению с тотальным бесцементным и комбинированным эндопротезированием;
- больший срок службы биполярного эндопротеза по сравнению с обычным гемипротезом.

Исходя из вышесказанного, мы считаем, что методом выбора при однополюсном протезировании является протезирование имплантатом с биполярной головкой, обеспечивающее функциональные потребности пожилого пациента без болевого синдрома практически на всем протяжении его жизни после перенесенной травмы. Использование гемипротеза с биполярной головкой, сопоставимой по размерам с вертлужной впадиной, практически исключает вывих в суставе.

Во всех случаях гемипротезирования применялся задний доступ по Кохеру—Лангенбеку, который обеспечивал эффективное и малотравматичное выполнение вмешательства. Средняя продолжительность операции составила 30–35 мин, кровопотеря — 100–150 мл.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как указывалось выше, нам удалось проследить результаты 63 операций у 61 пациента в срок не менее 12 мес (у 2 пациенток были произведены двусторонние вмешательства: переломы шейки бедра эти больные получили последовательно с промежутком в 16 и 37 мес). Клинико-функциональная оценка результатов лечения проводилась

по шкале Harris, психоэмоциональное состояние пациентов и их удовлетворенность лечением оценивались по шкале КЖ-100.

Средний срок наблюдений составил 5 лет и 3 мес, но поскольку все пациенты прожили после вмешательства не менее 12 мес, задача-минимум (продление жизни пострадавшему) может считаться выполненной.

Четыре больные с онкологической патологией прожили от 16 до 28 мес, скончались от основного заболевания. Отсутствие болевого синдрома и полноценная функция тазобедренного сустава обеспечили им достаточно высокое качество жизни и возможность снизить зависимость от окружающих до минимума. Нельзя не отметить, что психологическое состояние близких и родных этих пациенток стало более комфортным, чем в период непосредственно после получения больными травмы. Динамическое наблюдение позволило пациенткам и нам убедиться в правильности выбора метода лечения — эндопротезирования тазобедренного сустава. Рентгенологический мониторинг показал, что при сниженной физической активности (последствие основного заболевания) явлений протрузии вертлужной впадины у рассматриваемых пациенток в сроки до 28 мес не было.

Оценка функционального состояния больных по шкале Harris в процессе динамического наблюдения после проведенного лечения характеризовалась значительным приростом всех показателей, особенно в разрядах «боль» и «функция» (см. таблицу). Обследование пациентов проводилось через 3 мес, 12 мес после операции и далее ежегодно.

Через 3 мес после операции общая оценка по шкале Harris оказалась достаточно высокой — в среднем 81,99 балла (70,8–91 балл). Поскольку пациентам в основном устанавливался протез цементной фиксации, этот высокий показатель достигался практически в первый месяц после операции. Спустя 3 мес у 50,8% больных (32 случая)

Динамика оценки по шкале Harris (в баллах) состояния больных с переломом шейки бедренной кости

Категория показателей	До операции	После операции	
		через 3 мес	через 12 мес
Боль	13,3 (10–20)	40 (30–44)	43,4 (40–44)
Функция	4,6 (0–30)	34,8 (24–43)	42,2 (30–47)
Деформация	2,8 (2–3)	3,8 (3–4)	3,9 (3–4)
Амплитуда движений	1,3 (0–2,12)	3,39 (2,7–4)	3,3 (2,1–4)
Общая оценка	22 (13–46)	81,99 (70,8–91)	87,8 (69,5–96,9)

результат был оценен как удовлетворительный. Отличные результаты составили 17,4% (11 случаев), хорошие — 31,8% (20 случаев).

Боль у пациентов значительно уменьшилась: через 3 мес после операции оценка по этому показателю равнялась 40 баллам. Все пациенты на 4-м месяце после операции отмечали легкую, периодическую, не ограничивающую активность боль. Это очень характерный признак для пострадавших пожилого возраста. При осмотре выявлялась концентрация болевых ощущений не в области сустава, а в поясничном отделе позвоночника с иррадиацией как в пораженную, так и в контралатеральную конечность.

Оценка по категории «функция» составила в среднем 34,8 балла (24–43 балла): умеренная хромота отмечалась у 13,4%, легкая — у 66,6% респондентов, у 20% пациентов хромота отсутствовала. Ходили на длинные дистанции с тростью 21,2% пострадавших, использовали при ходьбе костыли 26,6%. Без ограничений передвигались 59,8% больных, одинаковое количество пациентов (по 13,4%) могли пройти около 1,5 км, 2–3 квартала или ходили только внутри дома. Поднимались и спускались по ступенькам, пользуясь поручнями, 46,7% больных, без использования поручней — 40%. В необычной для себя манере спускались и поднимались по лестнице 13,3% пациентов. Самостоятельно надевали носки и обувь 46,6% больных, остальные делали это с трудом. Характерно, что все пациенты могли комфортно сидеть на любом стуле, 86,7% могли пользоваться общественным транспортом.

Практически у всех больных была восстановлена длина нижней конечности.

На 2-м году после операции положительная динамика функционального состояния пациентов продолжалась. Общая оценка по шкале Harris составила 87,8 балла. В 38,1% наблюдений (24 случая) результат был оценен как отличный, в 57,1% (36 случаев) — как хороший, в 4,8% (3 случая) — как удовлетворительный.

Средняя оценка по категории «боль» возросла до 43,4 балла, причем 86,6% пациентов на боль не жаловались, а у 13,4% она была легкой, периодической, не ограничивающей активность.

Оценка по категории «функции», которая за 3 мес после операции возросла на 30,2 балла, через 12 мес повысилась еще на 7,4 балла. Ходили,

не хромя, 40% пациентов, у 60% отмечалась легкая хромота. Без дополнительных средств опоры могли ходить 73,4% больных, пользовались тростью 26,6%. Ходили без ограничения дистанции передвижения 80% пациентов, остальные — до 1,5 км (без боли). Поднимались и спускались по ступенькам, не пользуясь поручнями, 80% пациентов. Надевали носки и обувь самостоятельно 86,6% больных, надевали с трудом 13,4%. Все пациенты могли при необходимости пользоваться общественным транспортом. Регресс по сравнению с ранним периодом выявлен в следующем: комфортно сидели на любом стуле 86,7% пациентов, а 13,3% — на высоком стуле в течение получаса.

Детальный анализ психоэмоционального состояния больных после операции выявил очень высокий прирост показателя общего качества жизни по шкалам физического благополучия, независимости и отношения к окружающей среде уже через 3 мес после артропластики. Через 12 мес, т.е. после завершения реабилитационного процесса, отмечалось повышение показателей качества жизни по всем шкалам опросника, причем по показателю общего качества жизни оно было максимально значимым, а по показателям физического и психологического благополучия, независимости и социальной активности — достоверным.

Анализ результатов лечения в зависимости от применения тех или иных конструкций эндопротеза показал, что оптимальным вариантом при лечении пожилых пациентов является использование бесцементных ножек. Даже при наличии явного остеопороза на фоне снижения травматичности и продолжительности оперативного вмешательства сохранялась возможность ранней активизации пациентов и полноценной нагрузки оперированной конечности.

Известны публикации ряда специалистов о возможном блокировании внешней сферы имплантата в полости вертлужной впадины с последующим функционированием эндопротеза за счет внутренней пары трения металл—полиэтилен. Мы убедились в том, что функционирование внешней головки прекращается в сроки от 4 до 12 мес. Далее наблюдается «эффект фиброзного анкилоза», что, по нашему мнению, и обеспечивает минимальный износ хрящевого и костного слоя вертлужной впадины и в конечном итоге — длительное функционирование биполярного протеза у пожилых людей

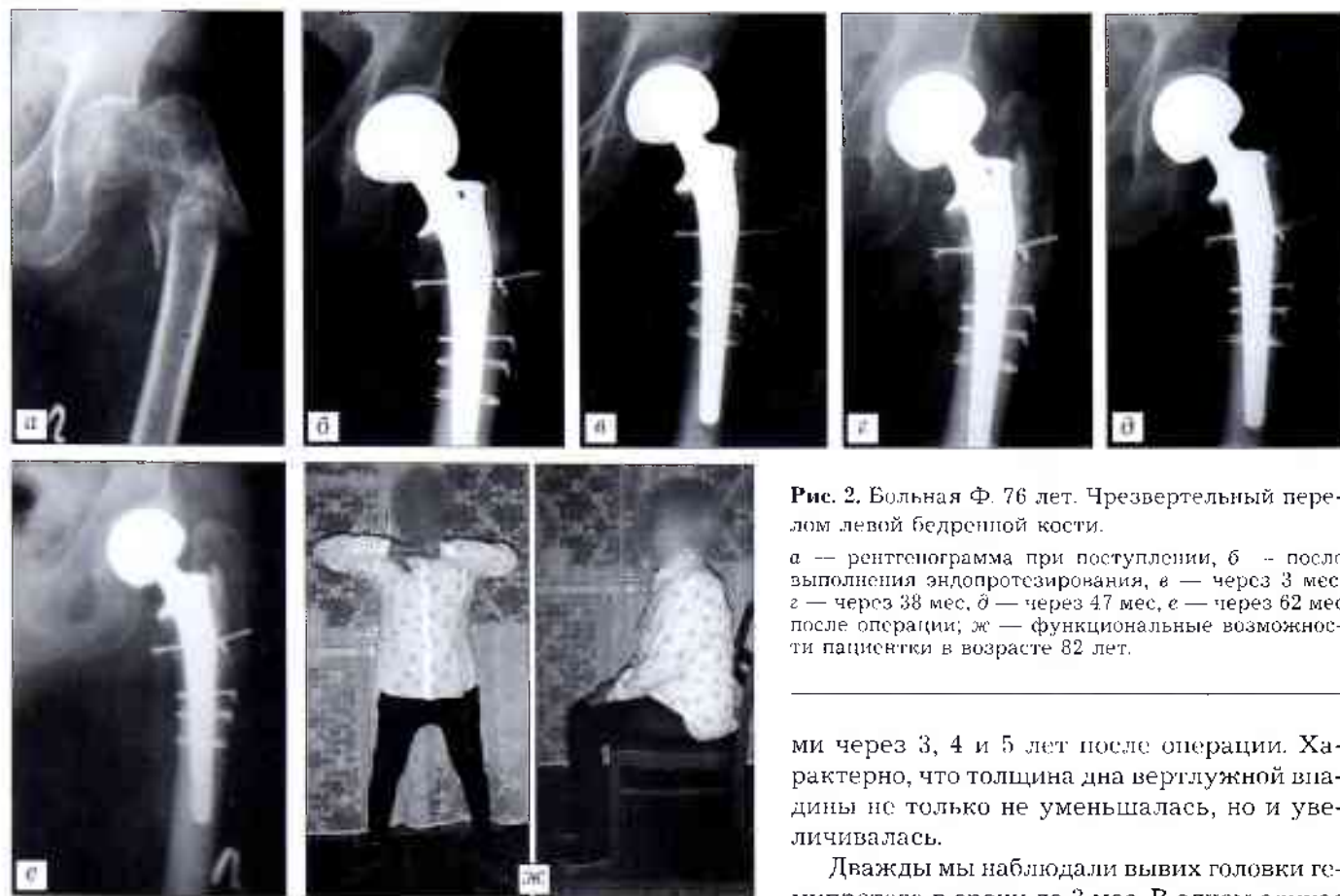


Рис. 2. Больная Ф. 76 лет. Чрезвертлывый перелом левой бедренной кости.

а — рентгенограмма при поступлении, б — после выполнения эндопротезирования, в — через 3 мес, г — через 38 мес, д — через 47 мес, е — через 62 мес после операции; ж — функциональные возможности пациентки в возрасте 82 лет.

без протрузии вертлужной впадины. Ярким примером «блокирования» внешней сферы с последующим эффективным функционированием подобной конструкции является следующее клиническое наблюдение.

Больная Ф., 76 лет, в августе 2000 г. получила травму левого тазобедренного сустава, имея в анамнезе выраженный остеопороз и артроз тазобедренного сустава. Предпринятая в одной из клиник Казани попытка лечения чрезвертлывого перелома аппаратом внешней фиксации не увенчалась успехом. Через 2 мес после травмы больной было произведено эндопротезирование. На послеоперационной и последующей (3 мес после операции) рентгенограммах можно отметить, что внешняя сфера в значительной степени подвижна (рис. 2). На более поздних снимках определяется стабильное положение внешней сферы по отношению к вертлужной впадине. При этом функция сустава сохраняется на протяжении 5 с лишним лет.

У лиц трудоспособного возраста при интенсивной нагрузке на сустав подобного блокирования сустава не происходит, что ведет к быстрому износу тканей вертлужной впадины.

Подводя итог, можно сказать, что ни в одном случае применения биполярного гемипротеза у лиц старческого возраста мы не наблюдали значительной протрузии вертлужной впадины. Развитие рубцового процесса вокруг шейки и головки гемипротеза приводило к тому, что в дальнейшем подвижность головки эндопротеза ограничивалась, и это подтверждается рентгенограммами, выполненными

ми через 3, 4 и 5 лет после операции. Характерно, что толщина дна вертлужной впадины не только не уменьшалась, но и увеличивалась.

Дважды мы наблюдали вывих головки гемипротеза в сроки до 3 мес. В одном случае это осложнение было вызвано неправильной установкой ножки эндопротеза (шейка бедра была ориентирована в положении ретроверсии), в другом случае вывих произошел в результате травмы. Переустановка ножки протеза в первом случае и закрытое вправление головки во втором решили проблему.

Отсутствие болевого синдрома позволило пациентам полностью восстановить обычный образ жизни и максимально снизить зависимость от окружающих.

ВЫВОДЫ

1. Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава является методом выбора при переломах шейки и прилегающей области бедренной кости у лиц старческого возраста. Целесообразно применение однополюсного биполярного эндопротезирования: эта операция дает наилучшие результаты и хорошо переносится пациентами.

2. Эндопротезирование биполярными гемипротезами не вызывает явных признаков протрузии вертлужной впадины у лиц, ведущих малоподвижный образ жизни, и может быть рекомендовано для лечения патологических переломов на фоне онкологического заболевания.

3. Однополюсное эндопротезирование тазобедренного сустава должно выполняться в каждой специализированной клинике, оказывающей неотложную травматологическую помощь.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анкин Л.Н., Анкин И.Л. Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения. — М., 2002.
2. Буачидзе О.Ш., Волошин В.И., Зубиков В.С. и др. Тотальное замещение тазобедренного сустава при тяжелых последствиях его повреждений // Вестн. травматол. ортопед. — 2004. — № 2. — С. 13-17.
3. Войтович А.В. Оперативное лечение больных с переломами проксимального отдела бедренной кости в системе медицинской реабилитации: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — СПб, 1994.
4. Ежов И.Ю., Корыткин А.А., Шебашиев А.В. и др. Тотальное эндопротезирование при переломах и ложных суставах шейки бедренной кости // Эндопротезирование в России. — Вып. 5. — Казань, 2009. — С. 101-107.
5. Ключевский В.В. Хирургия повреждений. — Ярославль, 1999.
6. Ключевский В.В., Гильфанов С.И., Даниляк В.В., Богатырев О.А. Гемиартропластика тазобедренного сустава при переломах шейки бедра современными отечественными протезами // Эндопротезирование в России. — Вып. 3. — Казань, 2007. — С. 297-303.
7. Лазарев А.Ф., Рагозин А.О., Солод Э.И., Какабадзе М.Г. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава при переломах шейки бедренной кости // Вестн. травматол. ортопед. — 2003 — № 2. — С. 3-8.
8. Луцман В.М. Переломы бедренной кости у лиц пожилого и старческого возраста: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1972.
9. Цейтлин О.Я. Частота переломов проксимального отдела бедренной кости у городских жителей Среднего Поволжья // Вестн. травматол. ортопед. — 2003. — № 2. — С. 62-64.

Сведения об авторах: Ахтямов И.Ф. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ; Закиров Р.Х. — руководитель отделения лучевых методов диагностики РКБ МЗ РТ; Моисеев М.Ю. — ординатор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ; Зыятдинов Б.Г. — интерн КГМУ.

Для контактов: Ахтямов Ильдар Фуатович. 420012, Казань, ул. Бутлерова, дом 49, КГМУ. Тел.: (8) 905-315-01-50. E-mail: yalta60@mail.ru

© С.В. Каграманов, 2009

СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЦЕЛОСТИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

С.В. Каграманов

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий», Москва

Описан метод ревизионного эндопротезирования вертлужной впадины с выраженной деструкцией костной ткани. Представлен способ восстановления целостности впадины с элементами костной аллопластики стенок и дна и дополнительным усилением ее металлической чашей или кольцом (производитель отечественная компания «ЭСИ»). Приведены результаты лечения 84 пациентов (сроки наблюдения от 4 мес до 8,5 лет), подтверждающие эффективность предложенного метода.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, вертлужная впадина, ревизионное эндопротезирование.

Methods for Restoration of Acetabulum Integrity in Revision Hip Replacement
S.V. Kagramanov

Method for revision acetabulum replacement in marked destruction of bone tissue is described. Technique of acetabulum integrity restoration with bone alloplasty of the walls and roof using additional enforcement either by metallic cup or ring (native company ESI) is presented. Results of treatment (84 patients, follow-up from 4 months to 8.5 years) that confirm the efficacy of the proposed technique are given.

Key words: hip joint, acetabulum, revision replacement.

С широким распространением метода эндопротезирования тазобедренного сустава и ростом числа оперированных больных увеличивается и число пациентов с нестабильными эндопротезами, нуждающихся в ревизии и частичной или полной замене имплантата. Асептическая нестабильность эндопротеза возникает по трем основным причинам: резорбция кости вокруг имплантата, дестабилизация цементной мантии (при цементной фиксации), износ пары трения.

Основными проблемами при ревизии вертлужного компонента эндопротеза являются потеря костной массы в области ацетабулярной впадины и нарушение целостности впадины [1, 3-5].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С января 1990 г. по январь 2009 г. в отделении эндопротезирования крупных суставов ЦИТО выполнены 603 операции ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава. При этом в 526

случаях произведена ревизия вертлужного компонента. Средний возраст пациентов данной группы составил 55 лет (от 17 лет до 81 года).

Ревизии подверглись эндопротезы разных производителей (табл. 1). Повторная установка вертлужного компонента выполнялась также при дефектах впадины, образовавшихся после удаления ранее установленных эндопротезов при предшествовавшей ревизии.

В 422 случаях первичная установка чашки была бесцементной, в 104 случаях использовался костный цемент. После удаления ранее установленно-

го вертлужного компонента практически во всех случаях имелись дефекты стенок или полостные дефекты вертлужной впадины.

Для оценки выраженности деструкции костной ткани вертлужной впадины предложены различные классификации: Gross, Pipino, AAOS, Engelbrecht и Heinert и др. [2, 7, 11, 12]. Мы пользовались достаточно трудной для восприятия и описания, но наиболее распространенной и часто упоминаемой в литературе классификацией Paprosky [10] (табл. 2). В соответствии с этой классификацией наши пациенты распределились следующим

Табл. 1. Типы удаленных эндопротезов и средние сроки их службы до появления первых болей

Тип эндопротеза	Срок службы до появления первых жалоб, лет	Число больных
«Компомед» (вкручивающаяся чашка)	4 (0–12)	180
«ЭСИ» (вкручивающаяся чашка)	6 (0–10)	105
Сиваша	9 (0–26)	58
Герчева	6 (0–15)	32
Мовиновича	7 (0–10)	15
«Феникс»	3 (0–12)	15
«Ceramed» («Protek»)	6 (0–9)	13
«Biomet» (вкручивающаяся чашка)	9 (2–13)	10
Beznoska	6 (2–10)	5
Прочие (Иммамалиева, имплантат–Элит, ИСКОРУДН, Мура—ЦИТО, Воронцова, Арете, RM, «Синко», «Spotorno», Шершера, Charnley, «Aesculap», Zweymuller, Muller, «Zimmer» и др.)	4 (0–12)	82
Дефект после удаления ранее установленного эндопротеза при предшествующей ревизии	4 (1–14) — срок от момента удаления до ревизии	11
Итого		526

Табл. 2. Классификация ацетабулярных костных дефектов при ревизионном эндопротезировании W. Paprosky

Тип дефекта	Характеристика
1	Минимальный лизис вокруг чашки или минимальная миграция компонента
2А	Верхнемедиальное смещение компонента менее 3 см Лизис седалищной кости минимальный (до 7 мм) Медиальная миграция компонента — латеральнее линии Кохлера Лизис «фигуры слезы» — минимальный
2В	Верхнемедиальное смещение компонента более 3 см Лизис седалищной кости минимальный (до 7 мм) Медиальная миграция компонента — на линии Кохлера Лизис «фигуры слезы» — минимальный
2С	Верхнемедиальное смещение компонента менее 3 см Лизис седалищной кости минимальный (до 7 мм) Медиальная миграция компонента — за линию Кохлера Лизис «фигуры слезы» — с вовлечением ее латерального края
3А	Верхнемедиальное смещение компонента более 3 см Лизис седалищной кости умеренный (до 14 мм) Медиальная миграция компонента — на линии или за линию Кохлера Лизис «фигуры слезы» — с вовлечением ее медиального края
3В	Верхнемедиальное смещение компонента более 3 см Лизис седалищной кости выраженный (15 мм и более) Медиальная миграция компонента — внутрь таза Лизис «фигуры слезы» — с вовлечением ее медиального края

образом: дефекты типа 1-2В — 116 (22%) человек, типа 2С-3В — 410 (78%).

Поиск путей решения проблемы выраженного дефицита костной массы вертлужной впадины проводился нами в двух направлениях. Во-первых, с 1996 г. мы совместно с костным банком ЦИТО стали использовать для пластики стенок и дна впадины обработанную и консервированную аллокость (до этого применялись только аутотрансплантаты из крыла подвздошной кости). В 1996 г. впервые для укрепления дна впадины использовали кортикальные трансплантаты, с 1997 г. начали применять костную стружку, с 2000 г. — губчатую лиофилизированную аллокость, с 2003 г. — лиофилизованные фрагменты головок бедренных костей.

Во-вторых, для сохранения механической прочности вертлужной впадины стали использовать разработанные совместно с отечественной фирмой «ЭСИ» усиливающие конструкции (типа реконструктивного кольца «Schneider-Burch», ацетабулярного поддерживающего кольца Muller и др. [6, 8, 9]) — титановые чаши и кольца для предупреждения протрузии эндопротеза в дно вертлужной впадины (регистрационное удостоверение ФС № 02032004/0119-04) (рис. 1).

Два этих направления легли в основу нашего метода восстановления вертлужной впадины при ревизионном эндопротезировании у пациентов с выраженным дефицитом костной массы и нарушением механической прочности вертлужной впадины. За основу способа пластики стенок и дна впадины была взята классическая методика, называемая «сандвичем». Она включает в себя удаление вертлужного компонента протеза и нежизнеспособных тканей впадины, обработку ее фрезами, пластику костными трансплантатами дна и стенок впадины и установку усиливающей металлоконструкции. На заключительном этапе производится установка полиэтиленовой чашки с использованием костного цемента (рис. 2).

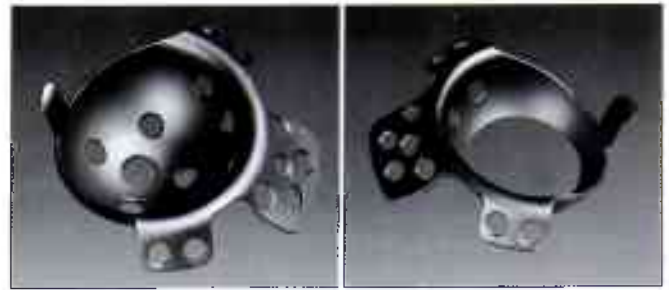


Рис. 1. Титановые чаша и кольцо для укрепления дна вертлужной впадины (производитель — фирма «ЭСИ»).

собных тканей впадины, обработку ее фрезами, пластику костными трансплантатами дна и стенок впадины и установку усиливающей металлоконструкции. На заключительном этапе производится установка полиэтиленовой чашки с использованием костного цемента (рис. 2).

Этапы реальной операции представлены на рис. 3. Рентгенограммы, иллюстрирующие результат ревизионного эндопротезирования по предложенной методике, приведены на рис. 4 и 5.

Описанная методика костной пластики вертлужной впадины в сочетании с установкой усиливающей металлической конструкции (чашки или кольца) была применена у 84 больных (у остальных пациентов костная пластика не выполнялась или при использовании костно-пластического материала не производилось укрепление впадины металлической конструкцией). У всех больных были дефекты впадины типа 2С-3В, т.е. сегментарные или смешанные сегментарные и полостные. Возраст пациентов варьировал от 29 до 78 лет (средний возраст 55 лет).

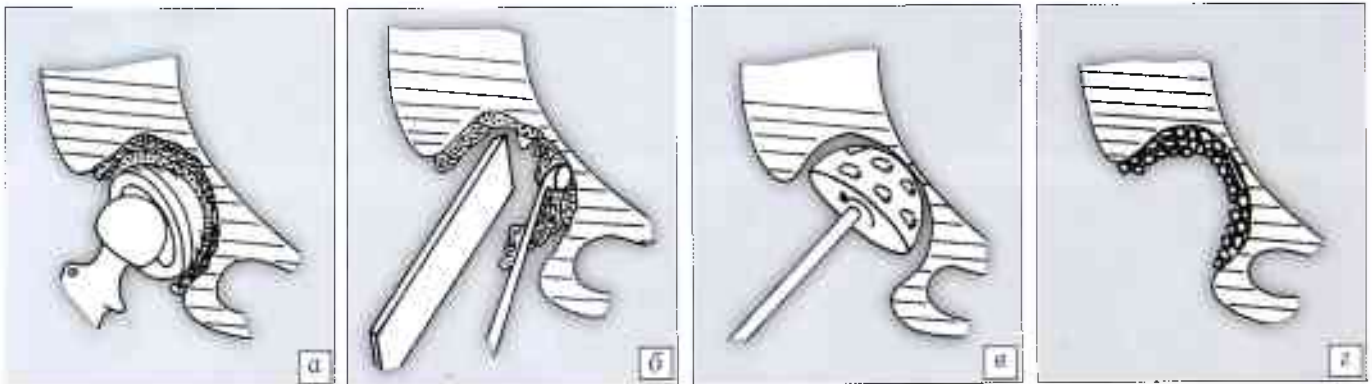


Рис. 2. Схема метода восстановления вертлужной впадины с выраженным дефицитом ее костной массы и нарушением механической прочности при выполнении ревизионного эндопротезирования.

- а — нестабильный вертлужный компонент;
- б — удаление измененных тканей из вертлужной впадины;
- в — обработка впадины фрезой до жизнеспособной кости;
- г — костная пластика измельченными аллотрансплантатами;
- д — установка усиливающего металлического кольца или чаши;
- е — имплантация полиэтиленовой чашки с использованием костного цемента.



Рис. 3. Этапы пластики вертлужной впадины и установки конструкции при ревизионном эндопротезировании.

- а — вертлужная впадина после удаления чашки эндопротеза;
- б — пластика дна впадины костной стружкой;
- в — установка усиливающей чашки;
- г — установка полиэтиленовой чашки с использованием костного цемента.



Рис. 4. Рентгенограммы больной А. 67 лет

- а — до ревизионной операции: нестабильность эндопротезов фирмы «Richards» (США), деструкция верхнего края и медиальной стенки (дна) вертлужной впадины; б — после ревизии (костная пластика дна впадины губчатыми аллотрансплантатами, укрепление металлическим кольцом).

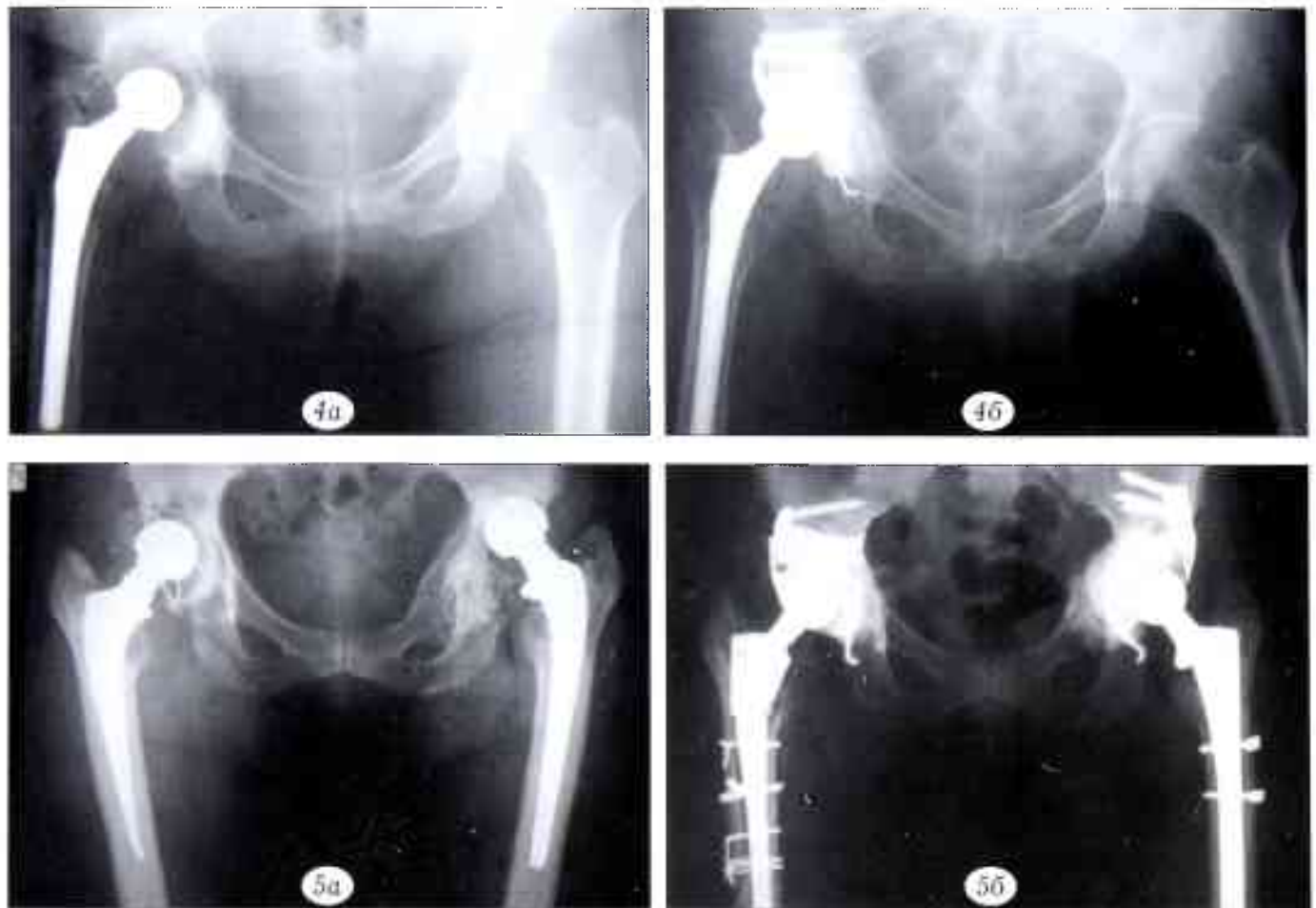


Рис. 5. Рентгенограммы больной Х. 39 лет.

- а — до ревизионной операции: нестабильность эндопротезов Мовшовича, выраженный остеолит вертлужной впадины; б — после двусторонней ревизии (костная пластика дна впадины губчатыми аллотрансплантатами, укрепление металлическим кольцом).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ошибки и осложнения. Из интраоперационных осложнений наблюдались перелом верхнего края вертлужной впадины при установке усиливающей чаши — у 1 из 84 больных и парез седалищного нерва — также у 1 больного. В первом случае пришлось переустановить усиливающую чашу. Во втором случае парез, выявленный сразу после операции, был связан с повышенной травматичностью манипуляций; после проведенного лечения функция нерва восстановилась. В раннем послеоперационном периоде имели место 2 случая поверхностного нагноения раны и 2 случая отхождения гематомы. Из поздних послеоперационных осложнений отмечались глубокое нагноение — у 4 пациентов, хронический болевой синдром — у 2, дестабилизация чаши — у 3 и миграция винтов у 1 больного.

Сроки наблюдения после ревизионного эндопротезирования составили от 4 мес до 8,5 лет. Изучение результатов проводилось по стандартной методике: осмотр пациента, выполнение контрольной рентгенографии, оценка состояния по шкале Harris, субъективная оценка пациента по четырехбалльной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, плохо.

Из 84 случаев применения данной методики отличные и хорошие результаты получены в 14 (16,7%), удовлетворительные — в 60 (71,4%), неудовлетворительные — в 10 (11,9%). Неудовлетворительные результаты констатированы в случаях глубокого нагноения (4), дестабилизации чаши (3), наличия хронических болей (2), миграции винтов (1).

Проведенный анализ позволяет сделать вывод об эффективности описанной методики восстановления вертлужной впадины с выраженным дефицитом ее костной массы при выполнении ревизи-

онного эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с нестабильностью вертлужного компонента эндопротеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неверов В.А., Закари С.М. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. — СПб, 1997.
2. Пернер К. Ревизионные операции с использованием эндопротезов Zweymuller-системы // Вестн. травматол. ортопед. — 1998. — N 3. — С. 33–36.
3. Прохоренко В.М. Ревизионные вмешательства при эндопротезировании тазобедренного сустава: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Новосибирск, 1999.
4. Тихилов Р.М., Шаповалов В.М. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава. — СПб, 2008. — С. 293–301.
5. Шерено К.М. Асептическая нестабильность при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1990.
6. Berry D.J., Muller M.E. Revision arthroplasty using an antiprotrusion-cage for massive acetabular bone deficiency // J. Bone Jt Surg. — 1992. — Vol. 74B. — P. 711–715.
7. Gross A.E., Blackley H., Wong P. et al. The role of allografts in revision arthroplasty of the hip // J. Bone Jt Surg. — 2002. — Vol. 84A. — P. 655–668.
8. Harris W.H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by mold arthroplasty // J. Bone Jt Surg. — 1969. — Vol. 51A. — P. 737–755.
9. Muller M.E. Acetabular revision // The hip: Proceedings of the ninth open scientific. — St. Louis, 1981. — P. 46–56.
10. Paprosky W.G., J. Lawrence H.U. Cameron classification and treatment of the failed acetabulum: A systematic approach // Contemp. Orthop. — 1991. Vol. 2. — P. 121–129.
11. Paprosky W.G. Revision total hip arthroplasty: Monograph series AAOS. — Rosemont, Illinois, 2001. — P. 4–5.
12. Pipino F., Molfetta L. GIR classification of acetabular and femoral bone loss in revision hip arthroplasty surgery // J. Orthop. Trauma. — 2000. — Vol. 1, N 2. — P. 69–77.

Сведения об авторе: Каграманов Сергей Владимирович — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения эндопротезирования крупных суставов ЦИТО им. Н.Н. Приорова.

Для контактов: 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (499) 154-21-29. E-mail: kagramanov2001@mail.ru



Если Вы хотите разместить Вашу рекламу
в «Вестнике травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»,
обращайтесь в редакцию журнала

(127299, Москва, ул. Приорова, 10, ЦИТО. Тел./факс 450-24-24)

или в отдел рекламы издательства «Медицина»

(E-mail: meditsina@mtu-net.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЕНДРОНАТА В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АСЕПТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

С.С. Родионова, Т.Н. Тургумбаев

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий», Москва

В контролируемом исследовании проведена оценка влияния алендроната на течение адаптивной перестройки прилежащей к эндопротезу костной ткани. Сравнивалась динамика минеральной плотности кости (МПК) в зонах Груена в двух группах больных. Пациентки основной группы (n=38) в течение первого года после операции эндопротезирования получали алендронат (Фосамакс-70) один раз в неделю и ежедневно не менее 1200 мг кальция (в виде продуктов, содержащих кальций, или препаратов карбоната кальция). Пациентки контрольной группы (n=94) в течение первого года после аналогичной операции получали только кальций по той же схеме. Сравниваемые группы существенно не различались по возрастной структуре, нозологии, во всех случаях использовался один и тот же тип эндопротеза (Zweymuller), все операции выполнялись одной и той же бригадой хирургов. Выявлено, что хотя к 6-му месяцу после эндопротезирования алендронат не снижал потери МПК по сравнению с контролем, в интервале 6–15 мес он существенно увеличивал прирост массы костной ткани. Ежемесячный прирост костной ткани в группе получавших алендронат по отдельным зонам Груена (за исключением R4) превышал этот показатель в контрольной группе в 2 раза и более. Спустя 15 мес у пациенток основной группы дефицит МПК сохранялся только в зоне R4, в остальных зонах масса костной ткани превышала базовые значения, причем в большинстве зон достоверно. В контрольной группе дефицит МПК сохранялся в двух проксимальных зонах (R6 и R7), в зоне R6 он не только был достоверным, но и увеличился по сравнению с показателем предыдущего исследования, проведенного через 12 мес после операции.

Ключевые слова: алендронат (фосамакс), эндопротезирование, денситометрия.

Use of Alendronate in Postoperative Period for Prevention of Hip Implant Aseptic Instability

S.S. Rodionova, T.N. Turgumbayev

Assessment of the alendronate influence upon the course of adaptive remodeling of bone tissue adjacent to the implant was performed. Dynamics of mineral bone density (BMD) changes in Gruen zones was compared for 2 groups of female patients. The groups were similar by age, nosology. All operations were performed by the same surgical team with application of one type of implant (Zweymuller). During the first post-operative year patients from the study group (n=38) were taken alendronate (Fosamax-70) once a week and at least 1200 mg of calcium carbonate daily (either as calcium containing food products or calcium carbonate preparations). Patients from control group (n=94) were taken only calcium carbonate by the same scheme within the first postoperative year. It was detected that although by 6th postoperative month alendronate did not decrease BMD loss as compared to controls, within the interval of 6–15 months it significantly increased bone tissue mass accretion. In group of alendronate patients monthly accretion of bone tissue in some Gruen zones (except for R4) was twice and more higher than in control group. Fifteen months later patients from the main group showed BMD deficit only in R4 zone. In the rest of zones bone tissue mass exceeded the basic values and in the majority of zones that increase was trustworthy. In control group BMD deficit was preserved in two proximal zones (R6 and R7) and in zone R6 it even increased as compared to the results of the previous study (12 months after operation).

Key words: alendronate (fosamax), total joint replacement, densitometry.

На выживаемость эндопротезов тазобедренного сустава, по общему мнению, оказывает влияние прежде всего его первичная стабильность [8], которая, в свою очередь, обеспечивается не только адекватной подгонкой ножки имплантата, его дизайном и характером покрытия, но и состоянием прилежащей к эндопротезу костной ткани [4]. Роль

исходного нарушения ремоделирования костной ткани в развитии асептической нестабильности имплантата подтверждается случаями ранней нестабильности при использовании эндопротезов 3-го поколения, увеличением риска ее развития при эндопротезировании на фоне остеопороза, асептического некроза головки бедра, а также

у пациентов, принимающих глюкокортикоиды или имеющих такие вредные привычки, как злоупотребление алкоголем и курение [2, 4]. Оптимизация адаптивных изменений в костной ткани, прилежащей к эндопротезу [1], особенно актуальна в течение первого года после операции, когда вследствие стрессового ремоделирования увеличивается резорбция кости [16]. Интенсивность резорбции, как оказалось, регулируется различными фармпрепаратами [5, 10, 12]. Наиболее перспективными из них в настоящее время считаются бисфосфонаты [11]. Одним из препаратов этой группы является алендронат. Об успешном применении его после операции эндопротезирования сообщают ряд исследователей [19–21], отметивших заметное снижение потери МПК в зонах Груена по сравнению с контролем. Однако имеются и противоположные сообщения [17], авторы которых не выявили влияния алендроната на интенсивность остеолиза прилежащей к эндопротезу костной ткани. Неясным остается и вопрос о влиянии алендроната на интенсивность костеобразования в течение первого года адаптивной перестройки.

Целью нашего исследования было изучение влияния алендроната на массу и механизмы ремоделирования костной ткани, прилежащей к феморальному компоненту эндопротеза, в первые 15 мес после операции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено сравнительное изучение динамики МПК зон Груена после эндопротезирования тазобедренного сустава у двух разделенных случайным образом групп пациенток: получавших (основная группа) и не получавших (контрольная группа) алендронат. Группы существенно не различались по возрасту: в контрольной группе средний возраст составлял $56,42 \pm 9,8$ года, в основной — $57,4 \pm 8,8$ года. Показаниями к тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава у больных обеих групп являлись деформирующий и диспластический коксартроз, перелом шейки бедра на фоне системного остеопороза. Для исключения влияния на потерю МПК дизайна имплантата во всех случаях использовался эндопротез Zweymuller фирмы «Endoprothetic Plus» и в исследовании не брались пациентки, у которых по первым послеоперационным рентгенограммам определялось вальгусное или варусное отклонение ножки имплантата более 10° . Для исключения влияния техники хирургического вмешательства (травматичности) на интенсивность стрессового ремоделирования все операции выполнялись в отделении эндопротезирования крупных суставов ЦИТО одной и той же бригадой хирургов.

Пациентки основной группы (38 женщин) в течение первого года после операции эндопротезирования получали препарат Фосамакс-70 (активное действующее вещество алендронат натрия, изготовитель «Merck Sharp & Dohme BV») по 70 мг

один раз в неделю и ежедневно не менее 1200 мг кальция (в виде продуктов, содержащих кальций, или препаратов карбоната кальция). Пациентки контрольной группы (94 женщины) в течение указанного срока получали кальций в такой же суточной дозе — не менее 1200 мг (также в виде продуктов, содержащих кальций, или препаратов карбоната кальция). В обеих группах лицам старше 50 лет дополнительно назначался альфакальцидол в суточной дозе 0,5 мкг, поскольку известно [6, 18], что содержание D-гормона в сыворотке крови с возрастом снижается из-за нарушения его метаболизма в стареющей коже, использования гиполипидемической диеты, наличия гипертензии или хронических воспалительных заболеваний. Лечение в обеих группах начиналось спустя 2–2,5 нед после операции и продолжалось в течение 12 мес. Что касается двигательного режима, то ходьба с помощью двух костылей разрешалась с 3-го дня после операции и в течение 6 нед рекомендовалась частичная нагрузка оперированной конечности. Разгрузка с помощью двух костылей продолжалась до 3 мес, затем пациентки ходили с тростью еще 3–4 мес.

В связи с необходимостью проведения в течение первых 15 мес после операции (период адаптивной перестройки) многократной, с интервалом в 3 мес оценки массы костной ткани, прилежащей к феморальному компоненту эндопротеза, в исследование включались только жительницы Москвы и Московской области. Все пациентки давали добровольное согласие на многократное рентгеноденситометрическое обследование (исследование осуществлялось в соответствии с этическими принципами Хельсинской декларации и правилами качественной клинической практики).

Количественную оценку массы костной ткани проводили в 7 зонах Груена (Gruen, 1987), которые определяли во фронтальной плоскости в положении больной на спине. Использовали ортопедическую программу Prosthetic hip на рентгеновском денситометре «Lunar Prodigy» (США). Первое измерение МПК выполняли спустя 2–2,5 нед после операции эндопротезирования и расценивали как базовое. При последующих измерениях — через 6, 9, 12 и 15 мес рассчитывали изменение МПК в процентах по отношению к базовой величине. Измерения и оценка результатов выполнялись в отделении лучевой диагностики ЦИТО. Исследуемая конечность закреплялась в специальном зажимном устройстве, что обеспечивало продолжительную фиксацию в положении между 30° внутренней и 30° наружной ротации.

Полученные данные обрабатывали с помощью статистического пакета SPSS. Принадлежность к нормальному распределению значений МПК в каждой группе была тестирована с использованием критерия Колмогорова—Смирнова. При неоднородности дисперсий в двух сравниваемых группах (тест Левина), которая была отмечена примерно в поло-

вине выборок, применяли *t*-тест Welch, в остальных случаях — *t*-тест для двух независимых выборок с двусторонним 5% уровнем значимости. В отдельных случаях существенного отклонения от нормального распределения использовали *U*-критерий Манна—Уитни. По тем же причинам для проведения дисперсионного анализа использовали (исходя из теста Левина) либо метод Уэлча, либо обычный однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Для сравнения выборочных значений МПК с константой применяли *t*-критерий для одной выборки с двусторонним 5% уровнем значимости.

Оценку доли положительных и отрицательных результатов в основной группе в сравнении с контролем проводили с использованием таблиц сопряженности 2×2 с анализом по точному критерию независимости Фишера с двусторонним 5% уровнем значимости (таблицы сопряженности 1-го типа). С помощью тех же таблиц вычисляли ряд показателей клинического исхода. В отдельных случаях была использована таблица 2×4 с анализом по Кохрану—Мантелу. Поскольку критерием эффективности лечения бисфосфонатом к моменту завершения адаптивной перестройки являлось восстановление либо прирост МПК относительно ее базовых значений, с позиции доказательной медицины представлялись целесообразными не только оценка частоты сохранения дефицита МПК, но и расчет таких показателей, как относительный риск сохранения дефицита (ОР), снижение относительного риска его сохранения (СОР), шанс его сохранения и, наконец, число больных, которых надо лечить алендронатом, чтобы предотвратить формирование дефицита МПК относительно базовых значений к 15-му месяцу после операции у одного больного (ЧБНЛ).

Как известно, при обследованиях на ДХА денситометрах большое значение имеет ошибка воспроизводимости, которая увеличивается по мере уменьшения зоны исследования. В связи с этим мы наряду с оценкой МПК отдельных зон Груена проводили анализ усредненной МПК всех зон, исключая R4. Динамика МПК в этой зоне, расположенной вне контакта с эндопротезом, отличалась от изменений МПК других зон. Так, в группе получавших алендронат дефицит МПК здесь увеличивался до 9-го и сохранялся до 15-го месяца, тогда как в остальных зонах наблюдался прирост костной массы, превышающий ее базовые значения. В группе контроля, наоборот, достоверный прирост МПК по отношению к базовым значениям в зоне R4 происходил независимо от сохранения дефицита в зонах, прилегающих к имплантату.

Среднюю МПК (в процентах) для 6 зон Груена, обозначенную как RR, рассчитывали по формуле:

$$RR (\%) = (R1, \% + R2, \% + R3, \% + R5, \% + R6, \% + R7, \%) / 6.$$

РЕЗУЛЬТАТЫ

Спустя 6 мес после операции у пациенток как основной, так и контрольной группы МПК зон Гру-

ена, за исключением зоны R3, была достоверно ниже базовых значений. Преобладала потеря МПК в проксимальных зонах, представленных губчатой костью (R1 и R7) или сочетанием губчатой и кортикальной кости (R6 и R2). Межгрупповое сравнение величины потери неожиданно выявило, что в зоне R7 потеря МПК достоверно выше у пациенток, получавших алендронат: $-11,3 \pm 2,03\%$ против $-5,07 \pm 1,5\%$ в контроле ($p < 0,05$), а в зоне R6 различия приближаются к достоверным. Значения RR как в основной, так и в контрольной группе также были ниже базовых ($p < 0,01$). Достоверным ($p < 0,05$, критерий Манна—Уитни) оказалось и межгрупповое различие этого показателя: $7,2 \pm 1,2\%$ в основной группе против $-5,1 \pm 1,3\%$ в контроле.

В основной группе дефицит МПК сохранялся и через 9 мес после операции, причем в зонах R3, R4, R5, R6 и R7 был достоверным. В контрольной группе дефицит МПК также сохранялся во всех зонах (кроме R4), но был недостоверным. Достоверные различия между группами отмечены в двух зонах — R4 и R7, при этом в обеих зонах дефицит МПК был более значительным в группе получавших алендронат: $-8,1 \pm 1,7\%$ против $-1,4 \pm 2,1\%$ ($p = 0,007$) и $-10,5 \pm 2,5\%$ против $2,3 \pm 1,7\%$ ($p < 0,04$). Дефицит RR сохранялся как в основной ($p < 0,05$), так и в контрольной ($0,05 > p \geq 0,01$) группе, но межгрупповые различия показателя исчезали (основная группа $-4,3 \pm 1,4\%$, контрольная $-3,01 \pm 1,5\%$).

К 12-му месяцу в основной группе МПК в зонах R2, R3 и R5 практически восстанавливалась до базовых значений, а в зонах R1 и R6 достоверно превышала их ($p < 0,05$). Дефицит сохранялся только в зонах R4 ($p < 0,05$) и R7 (недостоверный). В контрольной группе недостоверный дефицит МПК сохранялся во всех зонах, кроме R4. Тем не менее, достоверных различий по отдельным зонам Груена между сравниваемыми группами не отмечалось. Показатель RR в основной группе достоверно превышал базовые значения ($1,14 \pm 1,4\%$, $p < 0,01$), в контроле, наоборот, сохранялся достоверный дефицит ($0,05 > p \geq 0,01$). Межгрупповые различия значений RR оказались достоверными ($p < 0,05$, ANOVA, метод Welch).

Спустя 15 мес у пациенток, получавших алендронат, дефицит МПК сохранялся только в зоне R4, в остальных зонах масса костной ткани превышала базовые значения, причем в большинстве зон достоверно: R1 и R6 ($0,05 > p > 0,01$), R2, R3, R5 ($p < 0,01$). В контрольной группе дефицит МПК сохранялся в двух проксимальных зонах (R6 и R7), в зоне R6 он не только был достоверным ($p < 0,05$), но и увеличился по сравнению с предыдущим исследованием, проведенным через 12 мес после операции. Что касается межгрупповых сравнений, то в зонах R1, R6 и R7 у больных, получавших алендронат, МПК была достоверно ($p < 0,05$) выше, в зоне R5 различия между группами приближались к достоверным ($p = 0,06$). RR в основной группе ($4,5 \pm 1,4\%$) достоверно превышал базовые значе-

Табл. 1. Коэффициент линейной корреляции (r Пирсона) показателей МПК зон Груена с фактором времени в интервале 6–15 мес

Группа больных	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	RR
	коэффициент линейной корреляции (r)							
Основная	0,41*	0,36*	0,39*	0,19	0,37*	0,46*	0,37*	0,51*
Контрольная	0,17*	0,1	0,14	0,09	0,1*	0,03	0,08	0,15*

* $p < 0,05$.

ния ($p < 0,05$), в контроле только достигал их ($0,16 \pm 1,6\%$). Различия между группами по этому показателю были достоверными ($p < 0,0$, ANOVA, метод Welch).

Динамика МПК отдельных зон Груена (R1.....R7) и показателя RR во временном интервале 3–15 мес отражена на рис. 1.

В зоне R1 (представленной губчатой костью и испытывающей при нагрузке действие силы на растяжение) динамика МПК во временном интервале 6–15 мес в обеих сравниваемых группах имела характер, близкий к линейному. Это следовало из статистически значимых коэффициентов линейной корреляции МПК и фактора времени (табл. 1):

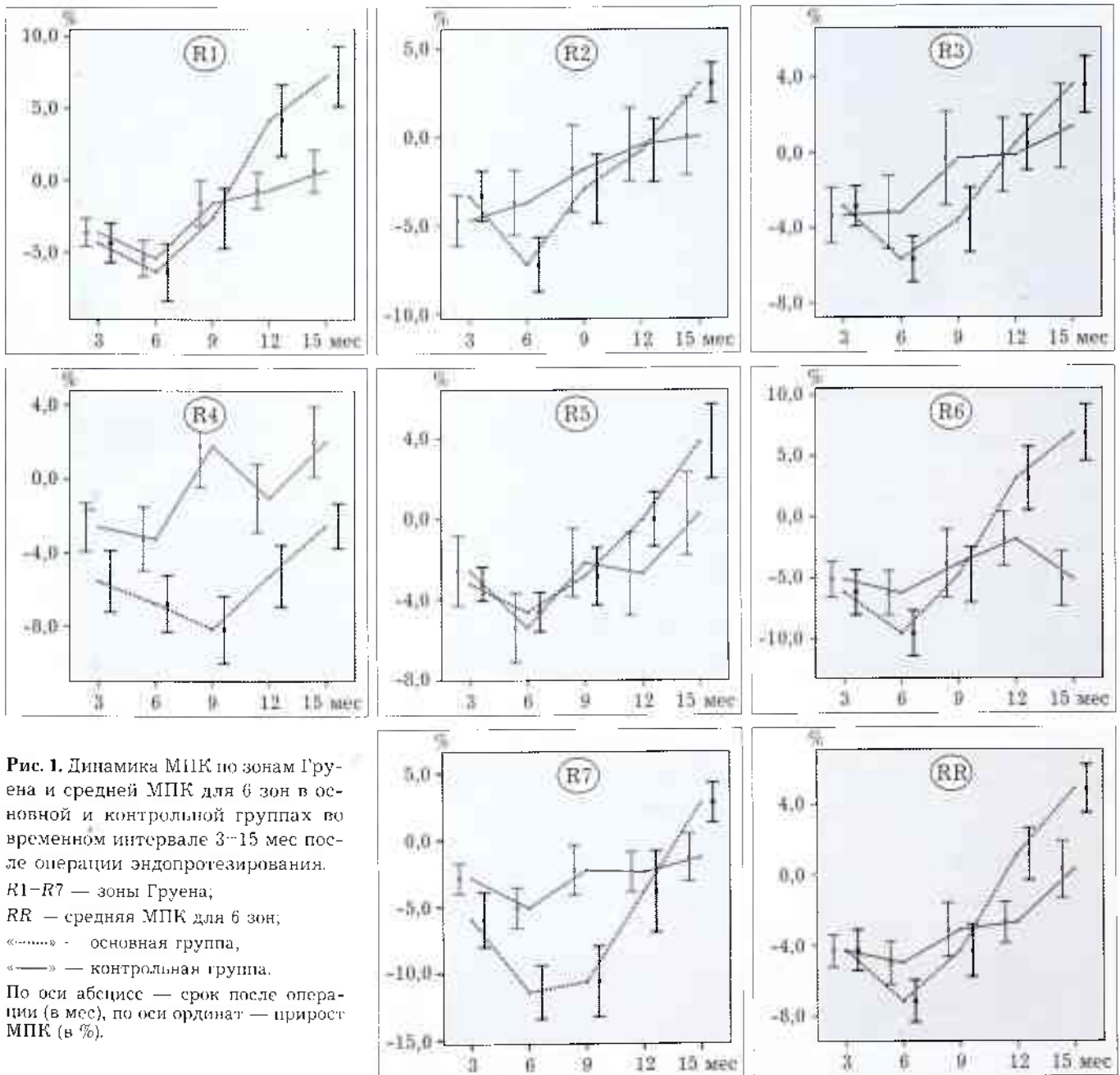


Рис. 1. Динамика МПК по зонам Груена и средней МПК для 6 зон в основной и контрольной группах во временном интервале 3–15 мес после операции эндопротезирования. R1–R7 — зоны Груена, RR — средняя МПК для 6 зон; «-----» — основная группа, «————» — контрольная группа. По оси абсцисс — срок после операции (в мес), по оси ординат — прирост МПК (в %).

для основной группы $r=0,41$, $p<0,005$, для контрольной группы $r=0,17$, $p<0,007$. Близкая к линейной зависимость МПК от времени в интервале 6–15 мес давала возможность описать ее прямой и измерить соответствующий угол наклона. Угловым коэффициентом (УК) в основной группе составил 1,59, в контрольной — 0,64. В свою очередь, оценка углов позволяла получить представление о средней ежемесячной скорости прироста МПК.

В зоне R2 (представленной не только губчатой, но и кортикальной костью и также испытывающей при циклической нагрузке действие силы на растяжение) в интервале 6–15 мес близкая к линейной зависимость МПК от времени отмечена только в основной группе ($r=0,36$, $p<0,007$), УК равнялся 1,1. В контрольной группе динамику МПК нельзя было описать линейной функцией, так как $r=0,1$ оказался статистически не значимым.

В зоне R3 (представленной кортикальной костью и испытывающей при статической нагрузке действие силы на растяжение) динамика МПК во временном интервале 6–15 мес удовлетворительно описывалась линейной функцией только в группе получавших алендронат: $r=0,39$, $p=0,003$, УК=1,01.

В зоне R4 (зона вне контакта с имплантатом) изменения МПК во временном интервале 6–15 мес носили хаотичный характер, поэтому описать их линейной функцией не представлялось возможным (в обеих группах r был статистически не значимым).

В зоне R5 (представленной кортикальной костью и расположенной по внутренней поверхности бедра, где при ходьбе действует сила на сжатие) изменение МПК в динамике как в основной, так и в контрольной группе имело характер, близкий к линейному (в основной группе $r=0,37$, $p<0,000$, УК=0,94), но в контрольной группе коэффициент корреляции был крайне низким ($r=0,10$, $p=0,049$).

В зоне R6 (представленной как губчатой, так и кортикальной костью и испытывающей при нагрузке действие силы на сжатие) линейный характер динамики МПК наблюдался только в основной группе ($r=0,44$, $p<0,000$). Также только в этой группе в этой зоне оказался самый высокий УК (1,9).

В зоне R7 (представленной губчатой костью, испытывающей при нагрузке действие силы на сжатие) изменение МПК, как и в зоне R6, имело характер, близкий к линейному, только в основной группе ($r=0,37$, $p<0,005$). В контрольной группе $r=0,08$ (статистически не значим). УК в группе по-

лучавших алендронат был существенно выше, чем в контроле, — соответственно 1,64 и 0,37.

Изменение показателя RR во временном интервале 6–15 мес как в основной, так и в контрольной группе имело характер, близкий к линейному: соответственно $r=0,51$, $p<0,005$ и $r=0,15$, $p<0,05$. УК различались: в основной группе этот показатель составлял 1,28, в контрольной — только 0,54.

В основной группе во всех зонах (кроме R4) коэффициент линейной корреляции (r) составлял от 0,36 до 0,46 и, что важно, был статистически значимым — это подтверждало линейную связь прироста МПК с фактором времени. У больных контрольной группы коэффициент корреляции был крайне низким (от 0,03 до 0,17) и статистически значимым только для зон R1 и R5.

Коэффициент корреляции показателя RR был статистически значимым как для основной ($p=0,001$), так и для контрольной группы ($p=0,008$), но в контрольной группе он оказался существенно ниже — 0,15 против 0,51 в основной группе. Таким образом, сравнение коэффициентов линейной корреляции выявило, что в группе получавших алендронат прирост МПК во временном интервале 6–15 мес происходил интенсивнее, чем в контроле.

Не монотонное изменение значений МПК (снижение к 6-му месяцу с последующим подъемом) в период адаптивной перестройки костной ткани в срок 3–15 мес являлось отражением процесса ее ремоделирования. С этих позиций представлялось важным сравнить средние значения МПК во всех временных точках (дисперсионный анализ ANOVA). Выявлено, что в группе получавших бифосфонат значения МПК в исследуемых временных точках достоверно различались между собой ($p<0,000$) во всех зонах, различия RR также были достоверны. В контрольной группе достоверные различия ($p=0,011$) отмечены только в зоне R1 и для показателя RR ($p=0,04$, метод Welch). В зоне R4 различий между средними значениями МПК во временных точках в интервале 3–15 мес в контрольной группе не обнаружено, тогда как в группе пациентов, получавших алендронат, они были существенными ($p=0,024$).

Средний ежемесячный прирост МПК (в процентах), который является еще одним показателем восстановления массы костной ткани в период адаптивной перестройки, рассчитывали отдельно для сравниваемых групп за период 6–15 мес по формуле:

$$(МПК \text{ к } 15\text{-му месяцу, \%} - МПК \text{ к } 6\text{-му месяцу, \%})/9.$$

Полученные данные представлены в табл. 2.

Табл. 2. Средний ежемесячный прирост МПК (в %) по зонам Груена в основной и контрольной группах за период 6–15 мес после операции эндопротезирования

Группа больных	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
	прирост МПК, %						
Основная	1,54	1,11	1,00	0,48	0,94	1,86	1,57
Контрольная	0,68	0,40	0,50	0,60	0,64	0,11	0,42

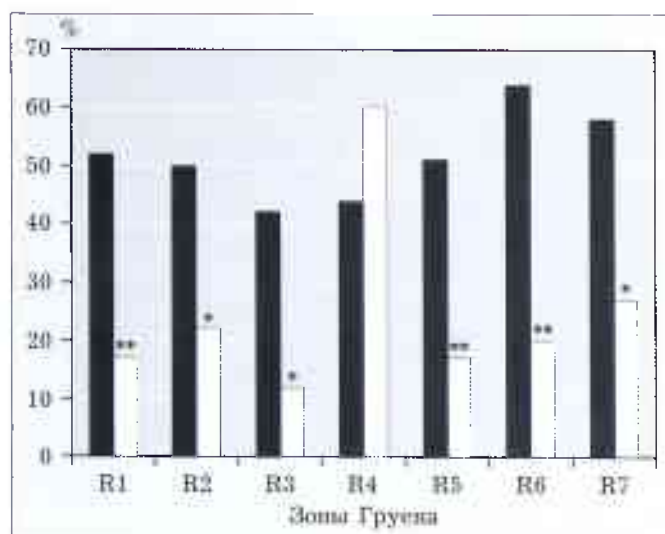


Рис. 2. Частота сохранения дефицита МПК (в %) в зонах Груена в основной и контрольной группах через 15 мес после операции эндопротезирования.

Темные столбики — контрольная, светлые — основная группа. Статистически значимые различия между группами (точный критерий независимости Фишера): * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$.

Выявлено, что в промежутке 6–15 мес ежемесячный прирост МПК по отдельным зонам (за исключением R4) в основной группе был в 2 раза и более выше, чем в контрольной. Максимальный прирост отмечен в зоне R6 (1,86% в месяц), несколько меньшим он оказался в зонах R7 и R1 (соответственно 1,57 и 1,54%), которые представлены главным образом губчатой костью. Соответственно и ежемесячный прирост показателя RR в группе получавших алендронат превышал прирост в контрольной группе более чем в 2 раза: 1,3% против 0,59%.

При сравнении частоты сохранения дефицита МПК к 15-му месяцу после операции (рис. 2) установлено, что во всех зонах Груена за исключением R4 дефицит достоверно чаще сохранялся в контрольной группе ($p < 0,05$). В зонах R1, R5 и R6 ста-

тистическая значимость оказалась еще выше ($p < 0,001$).

Оценка эффективности применения алендроната по таким критериям, как относительный риск сохранения дефицита МПК (ОР), снижение относительного риска его сохранения (СОР), шанс его сохранения и число больных, которых надо лечить алендронатом, чтобы предотвратить формирование дефицита МПК относительно базовых значений к 15-му месяцу после операции у одного больного (ЧБНЛ), представлена в табл. 3 и 4.

Показатель ОР в группе больных, получавших алендронат, по всем зонам, кроме R4, был ниже 1,0 (от 0,31 до 0,47); показатель СОР превышал 50% и был наиболее высоким в зонах R1 и R3, что соответствует клинически значимой эффективности применения препарата. Шанс сохранения дефицита МПК после лечения с применением алендроната во всех зонах за исключением R4 оказался ниже, чем в контроле, в 3–7 раз. В то же время отмечен высокий шанс сохранения дефицита МПК на фоне лечения в зоне R4, которая, как известно, не контактирует с имплантатом.

ОБСУЖДЕНИЕ

Потеря костной ткани, прилежащей к эндопротезу, в период адаптивной перестройки в течение первого года после операции, по мнению ряда авторов, является причиной развития ранней асептической нестабильности имплантата [7, 9]. Применение алендроната в период стрессового ремоделирования костной ткани позволяет уменьшить ее потерю [13, 21, 22]. Однако остается неясным, в какие сроки, в каких зонах Груена и насколько снижается интенсивность резорбции кости и как при этом меняется интенсивность костеобразования. Так, при сравнительном анализе потери МПК в группах пациентов, получавших и не получавших алендронат, было констатировано [13], что начиная с 3-го месяца в основной группе потеря МПК прекращалась, а в группе контроля продолжалась

Табл. 3. Оценка эффективности применения алендроната при эндопротезировании тазобедренного сустава по критериям ОР, СОР и ЧБНЛ

Критерий	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
	значение критерия						
ОР	0,34	0,47	0,31	1,34	0,32	0,32	0,45
СОР, %	66	53	59	–	58	58	55
ЧБНЛ	3	4	3–4	–	3	3	3

Табл. 4. Шанс сохранения дефицита МПК в зонах Груена после проведенного лечения в основной и контрольной группах

Группа больных	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
	шанс сохранения дефицита МПК						
Основная	0,21	0,3	0,15	1,5	0,2	0,2	0,36
Контрольная	1,5	1,0	0,74	0,81	1,07	1,07	1,43

до 6 мес и дефицит МПК сохранялся даже спустя 2 года после операции. В одной из работ [14] сообщается, что ежедневный прием даже 5 мг алендроната сохранял неизменной МПК прилежащей к имплантату костной ткани в течение 12 мес, тогда как в контрольной группе потеря МПК нарастала вплоть до 6-го месяца. Однако последнее сообщение вызывает много вопросов, прежде всего потому, что авторы приводят данные об увеличении потери к 6-му месяцу в абсолютных числах, что не принято. Кроме того, не представлены результаты измерения МПК к 12-му месяцу в группе контроля, что не позволяет судить о том, сохранялись или нет различия в восстановлении МПК к этому сроку в сравниваемых группах. Небольшое число наблюдений ставит под сомнение достоверность полученных результатов.

В нашем исследовании, основанном на сравнительном проспективном анализе результатов обследования 132 пациенток, разделенных случайным образом на две группы (38 женщин получали алендронат один раз в неделю и 1200 мг кальция в сутки, 94 пациентки — только 1200 мг кальция), прежде всего была дана количественная оценка динамики МПК. Выявлено, что на фоне приема алендроната потеря МПК к 6-му месяцу после операции, так же как и в контрольной группе, была достоверной относительно базовых значений, более того, в зоне R7 она оказалась достоверно выше, чем в контроле. Это согласуется с данными Rubash и соавт. [17], которые тоже не отметили уменьшения потери МПК на фоне приема алендроната по сравнению с контролем. В нашем наблюдении указанные различия с базовыми значениями сохранялись даже к 9-му месяцу. Ситуация изменилась только к 12-му месяцу, когда во всех зонах Груена (исключение — R4) на фоне лечения алендронатом МПК восстанавливалась до исходной величины или даже превышала ее, тогда как в контроле дефицит или сохранялся, или, как в зоне R6, даже увеличивался. Спустя 3 мес после прекращения приема препарата (15 мес после операции) МПК зон Груена в группе пациенток, получавших алендронат, продолжала увеличиваться с большей интенсивностью, чем в контроле: ежемесячный прирост МПК по отдельным зонам превышал этот показатель контрольной группы в 2 раза и более (за исключением R4). Таким образом, при анализе средних значений МПК отмечено, что после максимального снижения показателя к 6-му месяцу после операции во всех зонах Груена в группе получавших алендронат происходило восстановление массы костной ткани, которая к 12–15-му месяцу не только достигала базовых значений, но и превышала их. В контрольной группе восстановление МПК в сроки 6–15 мес происходило менее интенсивно, а в некоторых зонах (зона R6) вновь наблюдалась потеря МПК и ее дефицит за указанный временной промежуток не толь-

ко увеличивался с 1 до 5%, но и становился достоверным относительно базовых значений. К 15-му месяцу после операции МПК зон R1, R6 и R7 в основной группе достоверно ($p < 0,05$) превышала МПК тех же зон в группе контроля.

Оценка средней суммарной для всех зон (исключая зону R4) МПК (RR, %) позволила выявить статистически значимый эффект применения алендроната спустя 12 мес с момента операции, тогда как анализ МПК отдельных зон достоверно подтверждал эффективность лечения в большинстве случаев только спустя 15 мес после операции. Исходя из того, что снижение ошибки воспроизводимости за счет увеличения зоны анализа (проводилось только в рамках стандартной программы) дало возможность выявить эффективность лечения в более ранние сроки, можно полагать, что при большем числе наблюдений статистически значимые различия по отдельным зонам Груена также будут определяться в более ранние сроки.

Что касается действия алендроната на механизмы ремоделирования костной ткани, то можно предположить, что некоторое усиление потери МПК имело своей «целью», как показали изменения МПК через 12 и 15 мес после операции, обеспечить более интенсивный прирост массы костной ткани. Известно, что процессы резорбции и костеобразования как в норме, так и при патологических состояниях остаются взаимосвязанными и изменение одного из них неизбежно приводит к аналогичному изменению другого, т.е. интенсивность ремоделирования под влиянием алендроната переходит на другой уровень. Однако это усиление не выходит за пределы физиологического, что подтверждается большим приростом МПК в основной группе и после прекращения приема препарата. Интенсивный прирост МПК на фоне приема алендроната, несомненно, служит свидетельством остеоинтеграции на границе «имплантат—кость».

Полученные данные подтверждают также и то, что на фоне лечения алендронатом увеличение массы костной ткани происходит прежде всего в проксимальных зонах. Восстановление МПК в этих зонах имеет, по мнению некоторых исследователей, принципиальное значение для профилактики асептической нестабильности имплантата [15]. Отмеченное снижение риска сохранения дефицита МПК к моменту завершения адаптивной перестройки костной ткани повышает вероятность первичной стабильности эндопротеза и тем самым уменьшает риск его ранней асептической нестабильности. Эффективность применения алендроната в этот период с целью создания оптимальных условий для формирования первичной стабильности имплантата подтверждается тем, что во всех зонах Груена показатель COP превышал 50% и был выше всего в зонах R1 и R3, а показатель OP в группе пациентов, получавших алендронат, по всем зонам, кроме R4, был

ниже 1,0 (от 0,31 до 0,47), что согласно представлениям доказательной медицины [3] соответствует клинически значимой эффективности применения препарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миронов С.П., Родионова С.С., Колодяев А.Ф. и др. Схемы назначения препаратов, регулирующих интенсивность стрессового ремоделирования вокруг имплантата, при эндопротезировании тазобедренного сустава: Пособие для врачей. — М., 2002.
2. Родионова С.С., Нуредин В.И., Ключишченко И.В. и др. Курение и злоупотребление алкоголем как факторы риска развития нестабильности эндопротезов тазобедренного сустава // Вестн. РАМН. — 2008. — N 9. — С. 6–12.
3. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология (основы доказательной медицины). — М., 2004.
4. Espehaug B., Havelin L.I., Engesaeter L.B. et al. Patient-related risk factor for early revision of total hip replacement (A population register-based case-control study of 674 revised hips) // Acta Orthop. Scand. — 1997. — Vol. 68. — P. 207–215.
5. Hilding M., Ryd L., Toksvig-Larsen S., Aspenberg P. Clodronate prevents prosthetic migration: a randomized radiostereometric study of 50 total knee patients // Acta Orthop. Scand. — 2000. — Vol. 71. — P. 553–557.
6. Holick M.F., Matsuoka L.Y., Wortsman J. Age, vitamin D and solar ultraviolet // Lancet. — 1989. — Vol. 2. — P. 1104–1105.
7. Kiratli B.J., Heiner J.P., McBeath A.A., Wilson M.A. Determination of bone density by dual x-ray absorptiometry in patients with uncemented total hip arthroplasty // J. Orthop. Res. — 1992. — N 10. — P. 836–844.
8. Kold S., Bechtold J., Mouzin O. et al. Fixation of revision implants is improved by surgical technique to crack the sclerotic bone // Clin. Orthop. — 2005. — N 432. — P. 160–166.
9. Korovessis P., Piperos G., Michael A. et al. Bone mineral density changes around stable uncemented Zweymuller total hip arthroplasty // Int. Orthop. — 1997. — Vol. 5. — P. 389–396.
10. Lai K., Shen W., Yang C. et al. The use of alendronate to prevent early collapse of the femoral head in patients with nontraumatic osteonecrosis // J. Bone Jt Surg. — 2005. — Vol. 87A. — P. 2155–2159.
11. Meraw S., Reeve C.M. Qualitative analysis of peripheral peri-implant bone and influence of alendronate sodium on early bone regeneration // J. Periodontol. — 1999. — Vol. 7, N 10. — P. 1228–1233.
12. Millett P.J., Alen M.J., Bostrom M.P. Effects of alendronate on particle induced osteolysis in a rat model // J. Bone Jt Surg. — 2002. — Vol. 84A. — P. 236–249.
13. Nehme A., Maalouf G., Tricoire J.L. et al. Effect of alendronate on periprosthetic bone loss after cemented primary total hip arthroplasty: a prospective randomized study // Rev. Chir. Orthop. — 2003. — Vol. 89, N 7. — P. 593–598.
14. Nishioka T., Yagi S., Mitsuhashi T. et al. Alendronate inhibits periprosthetic bone loss around uncemented femoral components // J. Bone Miner. Metab. — 2007. — Vol. 25, N 3. — P. 179–183.
15. Radl R., Hungerford M., Materna W. et al. Higher failure rate and stem migration of an uncemented femoral component in patients with femoral head osteonecrosis than in patients with osteoarthritis // Acta Orthop. Scand. — 2005. — Vol. 76, N 1. — P. 49–55.
16. Rosenthal L., Bohn J.D., Brooks C.E. Temporal changes of periprosthetic bone density in patients with a modular noncemented femoral prosthesis // J. Arthroplasty. — 1999. — Vol. 14. — P. 71–76.
17. Rubash H.E., Dorr L.D., Jacobs J. et al. Does alendronate inhibit the progressions of periprosthetic osteolysis? // Trans. ORS. — 2004. — Vol. 29. — P. 1492.
18. Schacht E. Rationale for treatment involuntional osteoporosis in women and for prevention and treatment of corticosteroid-induced osteoporosis with alfacalcidol // Calcif. Tissue Int. — 1999. — Vol. 65. — P. 317–327.
19. Soininvara T.A., Jurvelin J.S., Miettinen H.J. et al. Effect of alendronate on periprosthetic bone loss after total knee arthroplasty: a one year randomized controlled trial of 19 patients // Calcif. Tissue Int. — 2002. — Vol. 71. — P. 472–477.
20. Venesmaa P.K., Kröger H.P., Miettinen H.J. et al. Alendronate reduces periprosthetic bone loss after uncemented primary total hip arthroplasty: a prospective randomized study // J. Bone Miner. Res. — 2001. — Vol. 16, N 11. — P. 2126–2134.
21. Wang C.J., Wang J.W., Ko J.V. et al. Three-years changes in bone mineral density around the knee after a six-month course of oral alendronate following total knee arthroplasty: a prospective randomized study // J. Bone Jt Surg. — 2006. — Vol. 88A. — P. 267–272.
22. Wilkinson J.M., Stockley I., Peel N.F. et al. Effect of pamidronate in preventing local bone loss after total hip arthroplasty: a randomized double-blind controlled trial // J. Bone Miner. Res. — 2001. — Vol. 16. — P. 556–564.

Сведения об авторах: Родионова С.С. — профессор, доктор мед. наук, руководитель научно-клинического центра остеопороза ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Тургумбаев Т.Н. — аспирант ЦИТО им. Н.Н. Приорова.

Для контактов: Родионова Светлана Семеновна. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел: (495) 601-44-07. Факс: (495) 708-80-80. E-mail: rod06@inbox.ru

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

В правила оформления статей, направляемых для публикации в «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова», внесены некоторые изменения и уточнения (см. страницу 98)! Пожалуйста, ознакомьтесь с предъявляемыми требованиями и строго соблюдайте их при подготовке рукописей!

© Коллектив авторов, 2009

ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ОСЛОЖНЕНИЯМИ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

*И.М. Пичхадзе, К.А. Кузьменков, А.В. Жадин, А.В. Цискарашвили,
Е.И. Пичхадзе, Л.М. Данелия, Г.Р. Реквава, Б.Н. Шулашов*

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий», Москва

Проанализированы результаты лечения 78 больных (2001–2008 гг.) с гнойно-воспалительными осложнениями области эндопротезирования тазобедренного сустава. Протез сохранен у 7 пациентов, у остальных произведено удаление имплантата с секвестрнекрэктомией суставных концов и формированием неоартроза. Описаны тактика лечения, принципы оперативного вмешательства. В 75,44% случаев получен хороший результат, в 24,56% — удовлетворительный. Представленная методика позволяет в большинстве случаев добиться опорности конечности, что способствует наиболее полной реабилитации пациентов.

Ключевые слова: эндопротезирование, тазобедренный сустав, гнойно-воспалительные осложнения, опорный неоартроз.

Treatment of Patients with Pyo-Inflammatory Complications after Hip Replacement

*I.M. Pichkhadze, K.A. Kuz'menkov, A.V. Zhadin, A.V. Tsiskarashvili,
E.I. Pichkhadze, L.M. Daneliya, G.R. Rekvava, B.N. Shulashov*

Treatment results were analyzed for 78 patients (2001–2008) with pyo-inflammatory complications after hip joint replacement. Implants were preserved in 7 patients. In the rest of patients implants were removed followed by sequestronecrectomy of articular ends and neoarthrosis formation. Treatment tactics and principles of surgical intervention were described. Good and satisfactory results were achieved in 75.44% and 24.56% of cases, respectively. Presented methods enabled to achieve weight bearing ability of the extremity and contributed to the adequate rehabilitation of patients.

Key words: joint replacement, hip joint, pyo-inflammatory complications, weight bearing neoarthrosis.

Рост числа хирургических вмешательств на тазобедренном суставе в последние годы привел к значительному увеличению числа осложнений. В частности, частота инфекционных осложнений возросла до 5–6% [1–6], и это несмотря на применение современных дезинфицирующих и антибактериальных средств, усовершенствованных металлоконструкций и техники оперативного вмешательства. Инфекционные осложнения при эндопротезировании влекут за собой нестабильность эндопротеза. Первичная нестабильность имплантата, в свою очередь, ведет к развитию хронического остеомиелита костей, составляющих тазобедренный сустав, генерализации инфекции и в конечном итоге — к инвалидизации больного, а иногда и к летальному исходу. Подчас в результате операции эндопротезирования пациент не только не получает улучшения качества жизни, на что и направлено вмешательство, но и оказывается в более тяжелой ситуации, чем до операции.

По мнению многих авторов, причиной развития большинства инфекционных осложнений после эндопротезирования являются различные технические и тактические ошибки в лечении. Кроме

того, выделяют факторы общесоматического характера, при наличии которых риск развития перипротезной инфекции достаточно высок. Для профилактики осложнений немаловажное значение имеет правильная организация лечебного процесса, грамотная антибиотикопрофилактика и реабилитация [1, 4–6].

В большинстве публикаций, посвященных проблеме осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава, анализируются причины осложнений, возможные ошибки при выполнении операции, вопросы профилактики. Работ же, в которых рассматривались бы принципы лечения инфекционных осложнений, в первую очередь связанных с необходимостью удаления эндопротеза, послеоперационное ведение и реабилитация подобных больных, мало. После удаления эндопротеза пациент получает неопорную конечность. Восстановить ее функцию можно путем реэндопротезирования, однако риск его неудачного исхода в данной ситуации крайне высок. В этих условиях большое значение приобретают операции, направленные на создание опорной конечности без применения повторного протезирования, т.е.

вмешательства, направленные на формирование опорного неартроза [2, 4].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2001 по 2008 г. проведено лечение 78 больных с диагнозом в области эндопротезирования тазобедренного сустава. Среди них мужчин было 38 (48,7%), женщин — 40 (51,3%). Возраст пациентов колебался от 23 лет до 81 года (средний возраст 51,8 года). Пациенты трудоспособного возраста составляли 68,18%. Ранние осложнения имели место в 36% случаев, поздние — в 64%. С момента установки эндопротеза до его удаления проходило от 2 мес до 25 лет.

Большинство пациентов поступали с выраженной интоксикацией, длительно существующей гипертермией, различными нарушениями водно-электролитного баланса и системы гемостаза. Всем больным с первого дня пребывания в стационаре проводили дезинтоксикационную терапию, назначали антиагреганты и антикоагулянты.

Предоперационное обследование включало рентгеноконтрастное исследование, при котором оценивали проникновение контрастного вещества к компонентам эндопротеза. В случае необходимости выполняли компьютерную томографию. Делали посевы отделяемого из свищей на микрофлору и чувствительность к антибиотикам. Как правило, к моменту операции были готовы предварительные результаты микробиологических исследований, что позволяло проводить периоперационную и послеоперационную антибиотикотерапию с учетом чувствительности микрофлоры.

Показанием к удалению эндопротеза служили признаки нестабильности хотя бы одного из его компонентов: наличие на рентгенограммах зоны резорбции кости по контуру металлоконструкции, миграция имплантата, выраженный болевой синдром и неопорность конечности. Окончательно вопрос о сохранении или удалении конструкции решали во время операции.

Сохранные операции были выполнены у 7 пациентов молодого и среднего возраста (за исключением одной больной) при стабильном положении компонентов имплантата. В одном случае эндопротез был сохранен у пожилой женщины — чтобы избежать затягивания операции и активизировать пациентку в более короткие сроки. При выполнении сохранных операций после иссечения свищевых ходов, удаления грануляционной ткани вокруг эндопротеза, секвестрнекрэктомии суставных концов в обязательном порядке меняли полиэтиленовый вкладыш, рану обильно промывали антисептиками, осуществляли активное дренирование до трехкратного получения «чистых» посевов из промывных вод.

У 71 больного эндопротез был удален. Операцию выполняли под наркозом, в положении пациента на здоровом боку. После прокрашивания свищевого хода раствором бриллиантового зеленого

по послеоперационному рубцу осуществляли доступ к эндопротезу с иссечением свища, иссекали все патологические прокрашенные ткани. После обнажения большого вертела оценивали состояние костной ткани. При невыраженном остеомиелитическом процессе большой вертел старались сохранить, резецируя лишь его верхушку с прикрепляющимися к ней мышцами. В последующем это облегчало вправление бедра в вертлужную впадину. При наличии выраженного воспаления производили обширную резекцию вертела, головку протеза вывихивали в рану и удаляли. Извлекали бедренный компонент. Костную ткань проксимального отдела бедра резецировали в пределах относительно здоровых тканей, при наличии костного цемента последний удаляли с помощью долот, костных ложек и рассверливанием. Костномозговой канал санировали. Затем удаляли вертлужный компонент эндопротеза. Ложе зачищали костными ложками, при наличии костного цемента удаляли его. Нередкими были случаи, когда имелся дефект дна вертлужной впадины.

Рану обильно промывали растворами антисептиков. Проксимальный отдел бедренной кости вправляли в вертлужную впадину, при этом конечность отводили на 40–45° к оси туловища. Ассистент удерживал бедро в таком положении. К вертлужной впадине подводили трубчатый широкий дренаж, другую дренажную трубку устанавливали подфасциально, в толще мышечной ткани. Выполнение разного рода мышечной пластики для закрытия раны в условиях гнойной инфекции мы считаем противопоказанным, так как это может привести к усугублению инфекционного процесса. Для уменьшения остаточной полости рану ушивали послойно, глубокий слой швов делали также съемным. Рану прошивали в глубину, предпочтительно монофиламентными нитями, которые выводили наружу кпереди от раны и завязывали на марлевом шарике или силиконовой трубке. Следующим рядом швов ушивали кожу и подлежащие ткани. Таким образом удавалось максимально уменьшить остаточную полость раны, а все швы являлись съемными, что позволяло не допускать развития лигатурных свищей в послеоперационном периоде.

Удерживая ногу в положении отведения, пациента укладывали на спину, конечность фиксировали деротационной шиной. В таком положении больной находился до 5 нед. Этот срок был достаточным для формирования в зоне операции рубцов, способных удерживать бедро в заданном положении и позволяющих вертикализировать пациента.

В послеоперационном периоде с первых дней начинали занятия ЛФК. Проводили дыхательную гимнастику, статические упражнения для нижних конечностей. В течение всего периода постельного режима применяли эластичное бинтование конечностей. Спустя неделю разрешали пациентам при-

саживаться в постели, активно сгибать оперированную конечность в коленном суставе. Швы, в том числе глубокие, снимали на 15–16-е сутки. Ежедневно проводили перевязки с обильным промыванием дренажей антисептиками (водный раствор хлоргексидина или лавасепта), рану активно дренировали. Дренажи удаляли после трехкратного получения отрицательных результатов посевов промывных вод и при отсутствии обильного отделяемого.

Через 5 нед после операции пациентов вертикализировали, используя костыли, с отведением конечности и компенсацией ее укорочения утолщенной подошвой обуви. В дальнейшем приступали к ходьбе с костылями в ортопедической обуви. Приводить бедро не разрешали до 6 мес. Нагрузку на конечность постепенно увеличивали до полной к 6–8 мес. Приведение бедра осуществляли постепенно, этапно укорачивая «платформу» на обуви по 1 см в неделю.

Рентгеноконтроль выполняли ежемесячно. К 6-му месяцу в зоне неартроза формировалась прочная рубцовая ткань, которая удерживала бедро в заданном положении. Кроме того, на рентгенограммах в области крышки вертлужной впадины часто определялось появление костных разрастаний, образывавших дополнительный упор для бедренной кости. По нашим наблюдениям, формирование опорного неартроза возможно при резекции бедренной кости до межвертельной области с сохранением малого вертела, который обуславливает упор в вертлужную впадину, и при сохранности крышки самой вертлужной впадины. При более низких резекциях конечность остается неопорной, полная нагрузка на нее возможна лишь в отдаленном периоде, в случае формирования обширных костных разрастаний в области вертлужной впадины. Оставшееся укорочение конечности после полного приведения ее в физиологическое положение компенсировали — при желании пациента удлинением голени или бедра дистракционным регенератом.

После удаления эндопротеза тазобедренного сустава нередко возникают проблемы, связанные с невозможностью создания упора для проксимального отдела бедра и трудностью удержания бедренной кости в заданном положении. Это наблюдается при диспластическом артрозе или после резекции по поводу остеомиелита, когда отсутствует крышка вертлужной впадины, а также при значительном дефекте бедренной кости. В нашей клинике впервые для решения этой проблемы применен аппарат Пичхадзе 3-й модели. Чрескостная фиксация позволяет удерживать бедро в заданном положении до образования плотных рубцов и таким образом способствует формированию неартроза. Другой положительный момент применения аппарата состоит в том, что больного можно активизировать в ранние сроки, на 5-е сутки после операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 7 пациентов с сохраненным эндопротезом рецидив свищей возник у 5; в 4 случаях это потребовало повторного оперативного вмешательства, закончившегося в 2 случаях удалением эндопротеза.

В группе больных, у которых было произведено удаление эндопротеза с последующим формированием опорного неартроза, отдаленные результаты изучены у 57 (80,2%) пациентов. Неудовлетворительных исходов не отмечено. У 43 (75,4%) больных констатирован хороший результат: полностью опорная конечность с удовлетворительной функцией, длительная ремиссия воспалительного процесса. У 14 (24,6%) пациентов результат расценен как удовлетворительный. У 11 из них получить полноценный опорный неартроз не удалось из-за обширной резекции проксимального отдела бедренной кости (10 см и более) или отсутствия выраженной крышки вертлужной впадины. У 3 других пациентов формирование опорной конечности было достигнуто, но отмечались обострения остеомиелита и длительное функционирование свищей; тем не менее боли у них были незначительными, пациенты передвигались самостоятельно в ортопедической обуви, конечность фиксировалась ортезом.

Приведем несколько клинических примеров.

Больной А., 38 лет, поступил в ЦИТО с диагнозом: хронический остеомиелит левой бедренной кости и левой вертлужной впадины, состояние после тотального эндопротезирования левого тазобедренного сустава, нестабильность эндопротеза (рис. 1, а, б). Эндопротезирование было произведено 5 мес назад. За 2 года до эндопротезирования пациент пострадал в автоаварии: получил закрытый перелом заднего края левой вертлужной впадины, закрытый перелом правого бедра в нижней трети, закрытый оскольчатый перелом правого надколенника. Были произведены погружной остеосинтез заднего края вертлужной впадины и остеосинтез отломков бедра. Послеоперационный период протекал без осложнений. Переломы срослись, однако имелось укорочение левой нижней конечности на 5 см и ограничение движений в левом тазобедренном суставе. Через 1,5 года выполнены тотальное эндопротезирование левого тазобедренного сустава эндопротезом «Biomet Merck» с укрепляющим кольцом Мюллера и миотомия приводящих мышц. Через 1 мес после операции произошел вывих головки эндопротеза. Произведено вправление головки, конечность фиксирована гипсовой повязкой, пациент выписан на амбулаторное лечение. Спустя неделю после выписки появились боли в области левого тазобедренного сустава, гиперемия и инфильтрация, открылся свищ. Лечился консервативно, выявлен повторный вывих головки эндопротеза, по поводу которого выполнена операция. В послеоперационном периоде вновь открылись свищи, имел место стойкий болевой синдром.

В ЦИТО проведены микробиологические исследования, фистулография. Выявлена нестабильность обоих компонентов эндопротеза. Произведена операция: удаление эндопротеза, резекционная секвестрнекрэктомия суставных концов тазобедренного сустава, дренирование раны, формирование неартроза. На операции обнаружен дефект дна вертлужной впадины. Проксимальный отдел бедра резецирован незначительно,

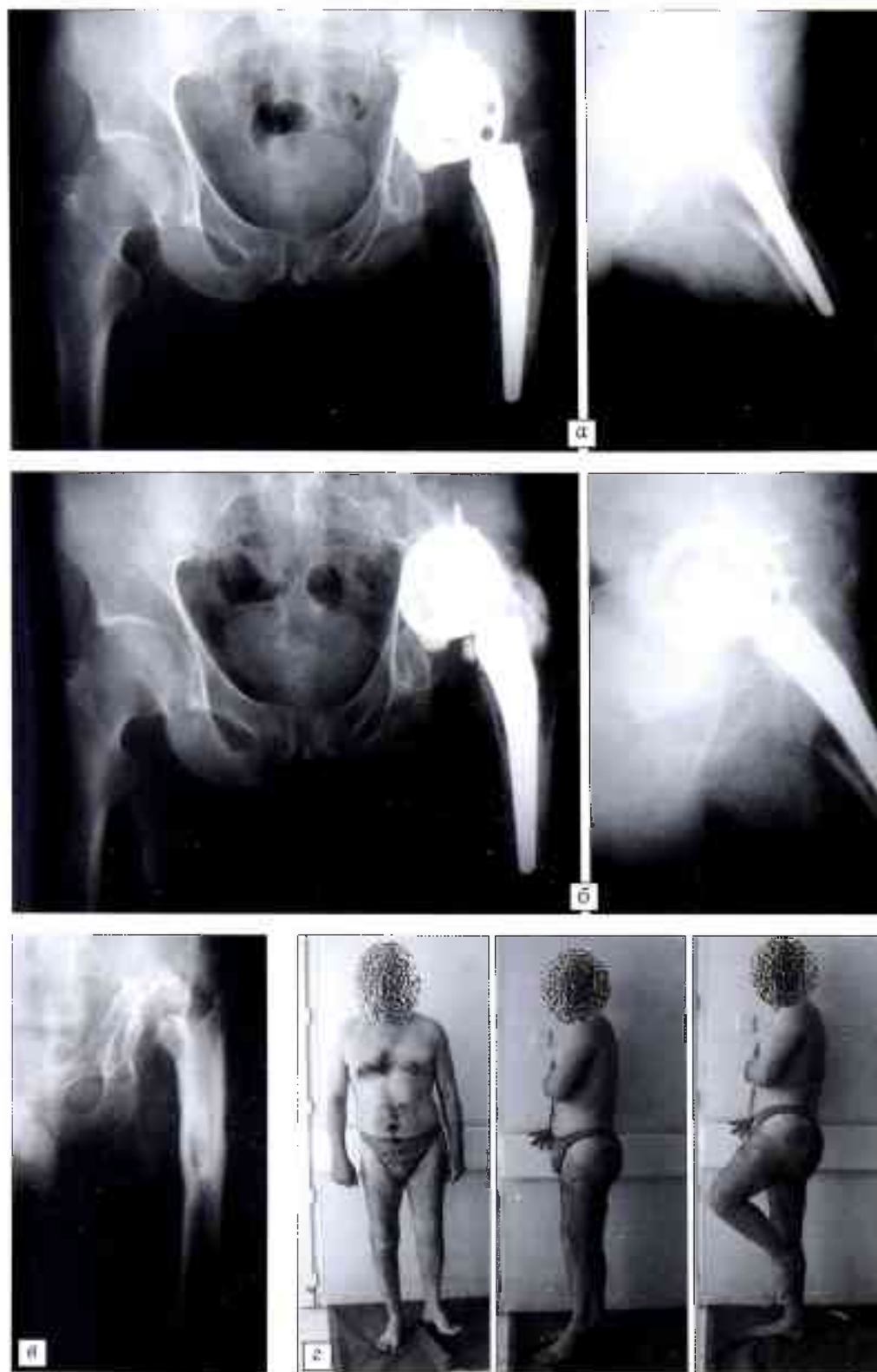


Рис. 1. Больной А. 38 лет. Диагноз: хронический остеомиелит левой бедренной кости и левой вертлужной впадины, состояние после тотального эндопротезирования левого тазобедренного сустава.

а — рентгенограммы, б — фистулограммы при поступлении; в — рентгенограмма, г — функциональный результат через 1,5 года после операции.

большой вертел удалось сохранить. Конечность отведена на 45°, вертел подведен к крыше вертлужной впадины. Установлены дренажи, рана ушита. Через 5 нед больной активизирован с костылями в ортопедической обуви. Укорочение конечности в положении отведения

в пределах здоровой ткани — на протяжении 10 см. Учитывая отсутствие вертлужной впадины, т.е. возможности создания опоры бедренной кости, и обширную резекцию проксимального конца бедра, решили прибегнуть к фиксации в аппарате Пичхадзе 3-й моде-

ставляло 8 см. Через 6 мес конечность постепенно приведена в физиологическое положение, укорочение составило 5 см. Больной передвигается самостоятельно в ортопедической обуви, с полной опорой на левую ногу (рис. 1, в, г).

Больная С., 35 лет, поступила в ЦИТО с диагнозом: хронический остеомиелит костей, составляющих правый тазобедренный сустав, свищевая форма, стадия ремиссии; двусторонний диспластический коксартроз, высокий врожденный вывих обоих бедер; состояние после эндопротезирования правого тазобедренного сустава (рис. 2, а). Тотальное эндопротезирование конструкцией «ЭСИ» произведено 10 лет назад. Функцией конечности пациентка была довольна. Через 6 лет после операции без видимой причины открылся свищ в области правого тазобедренного сустава. Поскольку стабильность компонентов эндопротеза сохранялась, больной проводилось консервативное лечение. С течением времени заболевание прогрессировало, боли усилились, конечность стала неопорной. Длительное время отмечалось обильное гнойное отделяемое из свища.

Во время оперативного вмешательства выявлено, что бедренный компонент эндопротеза довольно прочно закреплен в кости, но сама костная ткань размягчена, большой вертел и прилежащая к нему часть кости имбибированы крапивообразно, из губчатого вещества выделяется гной, кость на срезе не кровоточит. Вертлужный компонент нестабилен, вылучивание его не представляло технических трудностей; ложе этого компонента также покрыто разрастаниями грануляционной ткани, крыша практически отсутствует, дно истончено. Произведена резекция проксимального отдела бедра

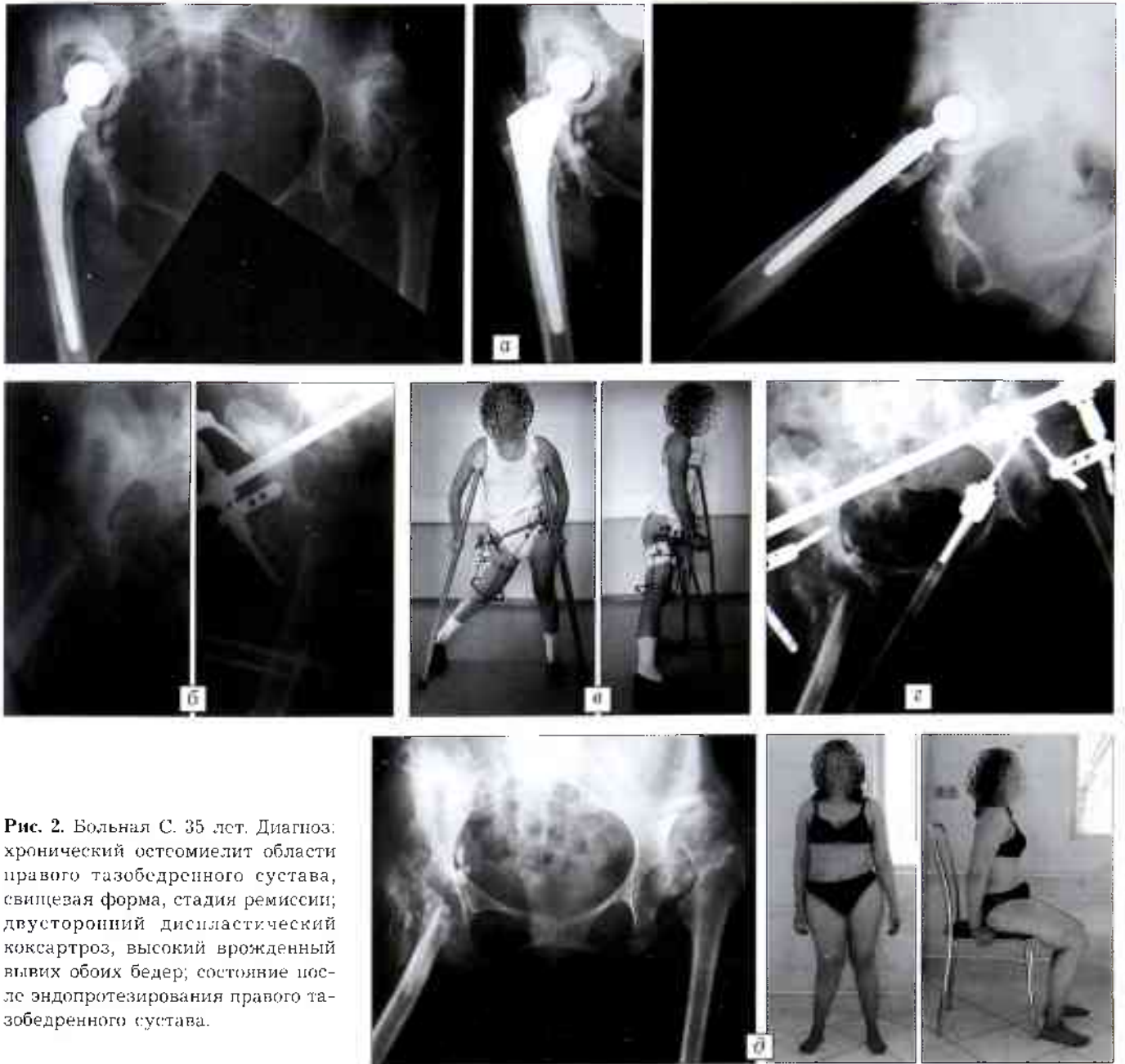


Рис. 2. Больная С. 35 лет. Диагноз: хронический остеомиелит области правого тазобедренного сустава, свищевая форма, стадия ремиссии; двусторонний диспластический коксартроз, высокий врожденный вывих обоих бедер; состояние после эндопротезирования правого тазобедренного сустава.

а — рентгенограммы: при поступлении; б — рентгенограммы после операции; в — внешний вид больной через 3 нед после операции; г — рентгенограмма через 4 мес после операции; д — рентгенограмма и внешний вид больной после демонтажа аппарата.

ли. После установки тазового модуля аппарата бедро фиксировано на двух уровнях в положении отведения 45° (рис. 2, б). Больная активизирована через 2 нед (рис. 2, в). Укорочение конечности составило 9 см. Фиксация в аппарате продолжалась 4,5 мес. При контрольной рентгенографии выявлено, что в области вертлужной впадины сформировался обширный оссификат, который служит упором для проксимального отдела бедренной кости (рис. 2, г, д). Бедро постепенно приведено в физиологическое положение. Укорочение конечности составило 6 см. Больная самостоятельно передвигается в ортопедической обуви с полной опорой на оперированную конечность.

Больная Г., 44 лет, поступила в ЦИТО с диагнозом: хронический остеомиелит левой бедренной кости

и левой вертлужной впадины, свищевая форма, стадия обострения; состояние после тотального эндопротезирования левого тазобедренного сустава. Эндопротезирование произведено за 2,5 года до поступления по поводу перелома головки бедренной кости (рис. 3, а, б). Послеоперационный период осложнился нагноением, неоднократно выполнялись оперативные вмешательства с целью санации гнойного очага. Развился хронический остеомиелит, сформировался свищ. Конечность неопорна.

В ЦИТО произведены удаление эндопротеза, резекционная секвестрнекрэктомия, формирование неоартроза (рис. 3, в). Реабилитационный период — по принятой в клинике методике. Больная активизирована через 5 нед. При контрольном осмотре через 6 мес: пациентка ходит в ортопедической обуви с опорой на оперированную конечность. Укорочение 4 см (рис. 3, г).

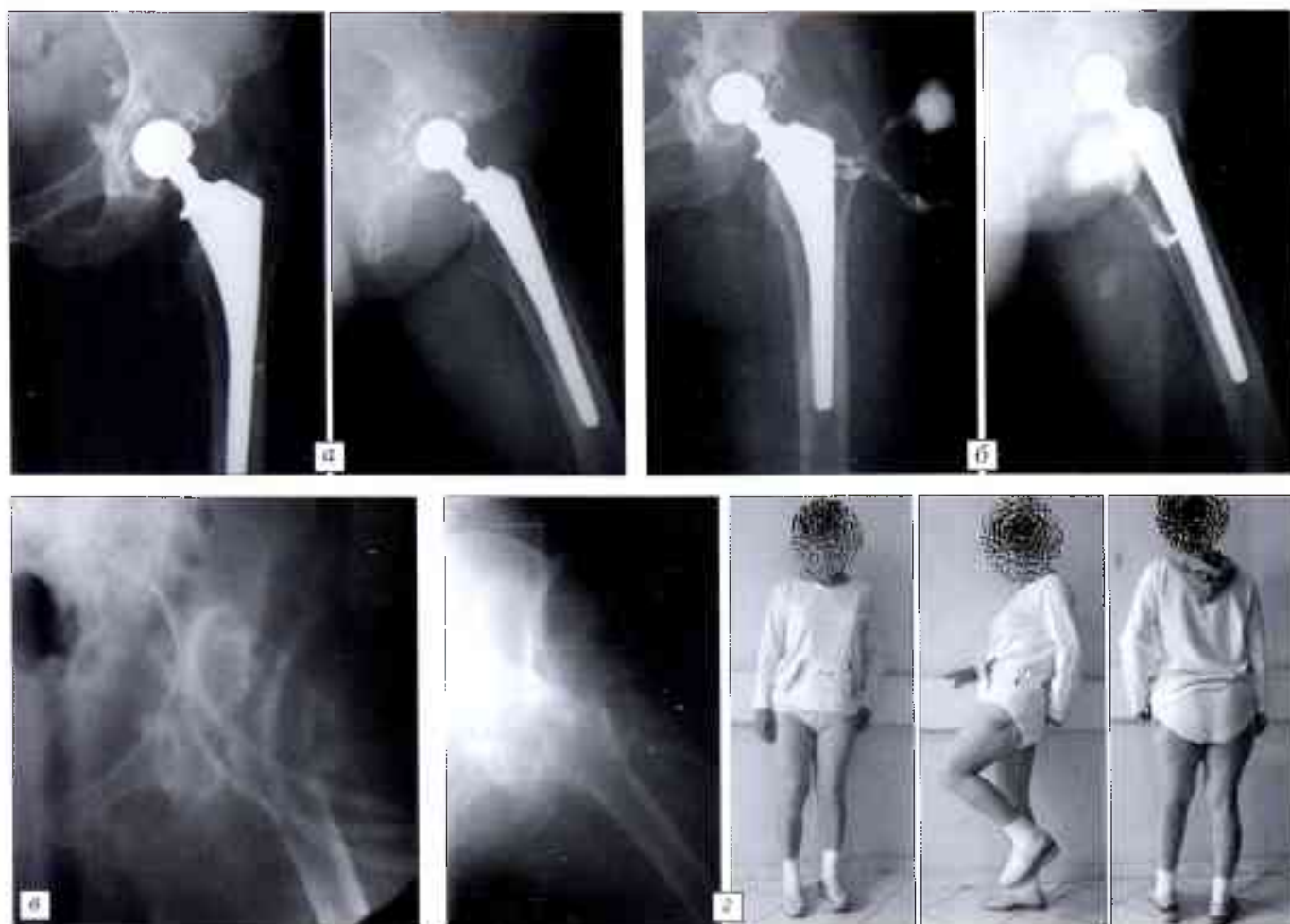


Рис. 3. Больная Г. 44 лет. Диагноз: хронический остеомиелит левой бедренной кости и левой вертлужной впадины, свищевая форма, стадия обострения; состояние после эндопротезирования левого тазобедренного сустава.

а — рентгенограммы, б — фистулограммы при поступлении; в — рентгенограмма после операции; г — рентгенограмма и функциональный результат через 6 мес после операции.

Заключение. При гнойно-воспалительных осложнениях в области эндопротеза тазобедренного сустава альтернативой ревэндопротезированию является метод, состоящий в удалении имплантата с последующим формированием опорного неоартроза, который позволяет ликвидировать воспалительный очаг и максимально реабилитировать пациента. В случаях дисплазии вертлужной впадины и значительной резекции проксимального отдела бедра, когда нельзя создать полноценную опору для бедренной кости, формирование опорного неоартроза возможно при помощи фиксации таза и бедра в аппарате Пичхадзе 3-й модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахтямов И.Ф., Кузьмин И.И. Ошибки и осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава: Руководство для врачей. — Казань, 2006.
2. Маловичко В.В. Комплексное лечение больных с гнойно-воспалительными процессами после эндопротези-

рования тазобедренного сустава: Дис... канд. мед. наук. — М., 2004.

3. Шигаев Е.С., Рехов А.В. Некоторые вопросы профилактики и лечения инфекционных осложнений эндопротезирования суставов //Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика и лечение: Междунар. конгресс. — М., 2004. — С. 200.
4. Уразгильдеев З.И., Маловичко В.В. Комплексное лечение больных с гнойно-воспалительными процессами после эндопротезирования тазобедренного сустава //Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика и лечение: Междунар. конгресс. — М., 2004. — С. 171.
5. Ciemy G., DiPasquale D. Periprosthetic total joint infections: staging, treatment, and outcomes //Clin. Orthop. — 2002. — N 403. — P. 23-28.
6. Engesaeter L.B., Lie S.F., Espehaug B. et al. Antibiotic prophylaxis systemically and in bone cement on the revision rate of 22,170 primary hip replacement followed 0-14 years in the Norwegian Arthroplasty Register //Acta Orthop. Scand. — 2003. — Vol. 74, N 6. — P. 644-651.

Сведения об авторах: Пичхадзе И.М. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением последствий травм и гнойных осложнений ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Кузьменков К.А. — врач того же отделения; Жадин А.В. — врач того же отделения; Цискарашвили А.В. — канд. мед. наук, науч. сотр. того же отделения; Пичхадзе Е.И. — клинический ординатор ЦИТО им. Н.Н. Приорова; Даниелия Л.М., Реквава Г.Р., Шулашов Б.Н. — аспиранты ЦИТО им. Н.Н. Приорова.
Для контактов: Пичхадзе Исак Михайлович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (495) 450-09-34. E-mail: orthopaed@mail.ru

© Коллектив авторов, 2009

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЭНДОПРОТЕЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА И РАННИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ НАВИГАЦИИ

А.И. Петухов, Н.Н. Корнилов, Т.А. Куляба, Р.М. Тихилов, А.В. Селин,
И.И. Кроитору, В.Л. Игнатенко, А.В. Сараев

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий», Санкт-Петербург

Проведены анализ пространственного расположения компонентов эндопротеза коленного сустава и сравнительная оценка функциональных результатов тотального эндопротезирования у 47 больных с терминальным гонартрозом, оперированных с применением оптической компьютерной навигации (основная группа), и у 50 пациентов, оперированных по стандартной методике (контрольная группа). Использование компьютерной навигации позволило повысить точность восстановления механической оси конечности после эндопротезирования и снизить частоту отклонений от нее. Достоверные различия между основной и контрольной группами выявлены при оценке положения бедренного компонента во фронтальной ($p < 0,05$) и большеберцового компонента — в сагиттальной ($p < 0,05$) плоскости. Балльная оценка функции коленного сустава по шкалам KSS и WOMAC на протяжении первых 6 мес в основной группе была достоверно выше, чем в контрольной, после 6 мес различия нивелировались.

Ключевые слова: коленный сустав, эндопротезирование, компьютерная навигация, механическая ось конечности.

Analysis of Implant Alignment and Early Functional Results of Total Knee Replacement Performed Using Computer Navigation System

A.I. Petukhov, N.N. Kornilov, T.A. Kulyaba, R.M. Tikhilov, A.V. Selin, I.I. Croitoru, V.L. Ignatenko, A.V. Saraev

Knee implant alignment analysis and comparative assessment of functional results of 47 total joint replacements with computer navigation system (main group) versus 50 conventional arthroplasties (control group) were performed. Computer assisted system improved the accuracy of limb alignment after knee arthroplasty and reduced the rate of deviations. The position of femoral component in frontal plane and tibial component in sagittal plane showed statistically reliable differences between two groups ($p < 0.05$). Within the first 6 months after surgery knee joint function (KSS and WOMAC score systems) in the main group was trustworthily better as compared to the control group. Later on those differences smoothed over.

Key words: total knee arthroplasty, computer-assisted surgery, mechanical axis.

В настоящее время эндопротезирование суставов является важным и динамично развивающимся направлением в травматологии и ортопедии, позволяющим в относительно короткие сроки существенно улучшить качество жизни пациентов с заболеваниями и повреждениями опорно-двигательной системы. Вместе с тем, несмотря на постоянное совершенствование дизайна, материалов и технологий изготовления эндопротезов, по прошествии того или иного времени после первичной операции значительная часть пациентов нуждаются в ревизионных вмешательствах.

Среди причин, вызывающих необходимость ревизионного эндопротезирования коленного сустава, ведущее место занимают ранние и поздние инфекционные осложнения, а также асептическая нестабильность компонентов эндопротеза, обусловленная:

- неправильной пространственной ориентацией эндопротеза;
- ошибками в технике цементирования;
- нестабильностью коленного сустава или сохранением контрактуры из-за неравномерности стигматического и разгибательного промежутков [7, 9].

Причины инфекционных осложнений известны, но хирург не всегда может активно повлиять на них, особенно в случае развития поздней хирургической инфекции. Материалы, используемые в настоящее время ведущими мировыми производителями для изготовления эндопротезов, обладают высокой прочностью. Поэтому основным фактором, обуславливающим преждевременный износ компонентов эндопротеза коленного сустава и, как следствие, развитие их асептической нестабильности, являются ошибки, допускаемые при установке имплантатов.

Ретроспективные исследования отдаленных результатов эндопротезирования коленного сустава доказали важность идеального восстановления механической оси конечности и правильного расположения компонентов эндопротеза. В частности Jeffery и соавт. [10] определили, что при отклонении механической оси конечности после эндопротезирования до 3° асептическое расшатывание имплантата возникает в 3% случаев, а если отклонение превышает 3° , то через 8 лет частота асептического расшатывания увеличивается до 24%.

На протяжении последних десятилетий в травматологии и ортопедии прослеживается четкая тенденция к повышению точности хирургических манипуляций для достижения наилучших результатов лечения. Постоянно совершенствуются как техника операций, так и имплантаты с инструментальными системами, необходимыми для их надежной установки. Однако, несмотря на обилие механических технических средств, ошибки при имплантации эндопротезов продолжают допускать даже опытные хирурги. По данным Delp и соавт. [6], отклонение от правильного пространственного расположения бедренного и большеберцового компонентов более 3° наблюдается почти в 10% случаев. Это связано с тем, что во всех современных инструментальных системах есть ограничения, лимитирующие их точность. Одним из них является необходимость постоянного контролирования хирургом нескольких пространственных параметров ad oculos. Кроме того, точность предоперационного планирования напрямую зависит от условий выполнения рентгенографии, т.е. от соблюдения правильной стандартной укладки, чего крайне сложно добиться при наличии деформации и контрактуры конечности [4].



Рис. 1. Компоненты навигационной системы: 1 — камера, 2 — передвижная стойка камеры, 3 — рабочая станция, 4 — тележка для системы.

Указанные факты явились побудительным мотивом для разработки систем компьютерной навигации, которые помогают хирургу наиболее точно восстановить нормальную механическую ось конечности с учетом индивидуальных особенностей пациента за счет правильного пространственного расположения компонентов эндопротеза, а также сбалансировать сгибательный и разгибательный промежутки для обеспечения адекватной стабильности сустава в пределах всей амплитуды движений. Однако обоснование показаний и противопоказаний к использованию компьютерной оптической навигации, равно как и анализ результатов ее клинического применения, в отечественной литературе до настоящего времени не представлены.

Целью нашего исследования было изучение пространственного расположения компонентов эндопротеза и сравнение функциональных результатов при тотальном эндопротезировании коленного сустава с использованием компьютерной навигации и обычных инструментальных систем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведены анализ эффективности применения компьютерной навигации и сравнительное изучение функциональных результатов эндопротезирования коленного сустава в двух группах больных — оперированных с использованием компьютерной навигации (основная группа) и по стандартной методике (контрольная группа). Операции были выполнены в отделении патологии коленного сустава РНИИТО им Р.Р. Вредена в период с 2007 по 2008 г. Пациенты обеих групп страдали гонартрозом III стадии по классификации Н.С. Косинской [1]. Группы были сопоставимы по половой и возрастной структуре и степени функциональных ограничений (выраженность контрактуры и деформации конечности).

В основную группу вошли 47 пациентов (38 женщин и 9 мужчин) в возрасте от 50 до 80 лет (средний возраст $66,7 \pm 7,1$ года). Фронтальная деформация конечности варьировала у них от 18° варусной до 21° вальгусной (в среднем $7,8 \pm 4,8^\circ$), объем движений в коленном суставе составлял в среднем $85 \pm 15^\circ$ (амплитуда движений от 180 до 80°).

В контрольную группу были включены 50 пациентов (42 женщины и 8 мужчин) в возрасте от 51 года до 85 лет (средний возраст $68,5 \pm 7,5$ года). Деформация конечности составляла у них в среднем $9,1 \pm 4,0^\circ$ (от 17° варусной до 20° вальгусной), средний объем движений в коленном суставе — $90 \pm 10^\circ$ (амплитуда движений от 180 до 70°).

При выполнении операции в основной группе использовали оптическую навигационную систему «BrainLAB» (Германия). Конструктивно навигационная система состоит из неподвижных и мобильных датчиков, инфракрасной камеры с излучателем, улавливающей перемещение датчиков в пространстве, и компьютера с программным обеспечением (рис. 1).

Датчики пассивно отражают инфракрасный сигнал, генерируемый источником, вмонтированным в камеру. Неподвижные датчики фиксируются к диафизу бедренной и большеберцовой костей на одном—двух стержнях через верхний и нижний края раны либо через дополнительные пункционные разрезы и ориентируются таким образом, чтобы в пределах всей амплитуды движений в суставе они не выходили за границы обзора камеры, не мешая при этом установке резекторных блоков. Необходимо надежно зафиксировать стационарные датчики и следить за тем, чтобы во время операции они не были случайно смещены, так как в этом случае процесс регистрации придется выполнять заново. Мобильные датчики служат для регистрации анатомических ориентиров и уточнения плоскостей опилов мыщелков (рис. 2).

В системе компьютерной навигации, использованной нами, программное обеспечение было универсальным, что позволило применять эндопротезы и инструменты различных типов, в частности АСГ производства «Biomet» (Великобритания) и LCS или Sigma производства «De Puy J&J» (США). После завершения процесса регистрации и проверки точности виртуальной модели становится возможным выполнение основного этапа — навигации костных опилов и оценки баланса капсульно-связочных структур.

При операциях без применения компьютерной навигации использовали стандартные направители — экстрamedулярные для резекции большеберцовой кости и интрамедулярные для резекции бедренной кости.

Средняя продолжительность операции в основной группе составила 125 ± 20 мин, в контрольной — 100 ± 10 мин.

Точность пространственной ориентации определяли по послеоперационным телерентгенограммам всей нижней конечности, а также по рентгенограммам коленного сустава в прямой и боковой проекциях стандартной протяженности. Оценку механической оси нижней конечности проводили с использованием компьютерной программы Ortho View.

Для клинической оценки результатов эндопротезирования коленного сустава применяли системы балльной оценки KSS и WOMAC. Чтобы определить, следовало ли восстановление механической оси конечности за нормальным (Гауссовым) распределением, при статистическом анализе результатов использовали тест Колмогорова — Смирнова. Анализ полученных данных проводили с использованием параметрического критерия для сравнения двух независимых групп — independent t-test.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среднее отклонение от механической оси конечности у пациентов основной группы составило $0,9 \pm 0,7^\circ$ (диапазон от 5° варусной деформации до

Рис. 2. Расположение стационарных и мобильного датчиков относительно коленного сустава.



3° вальгусной), у пациентов контрольной группы — $1,1 \pm 1,0^\circ$ (диапазон от 7° варусной деформации до 5° вальгусной) ($p < 0,05$). Положение механической оси конечности варьировало в пределах $\pm 3^\circ$ в группе компьютерной навигации в 91,5% случаев, в контрольной группе — в 80,0%. В основной группе механическая ось конечности выходила за пределы допустимых 3° (максимальное отклонение 5°) у 4 (8,5%) больных, в контрольной группе — у 10 (20%) пациентов (максимальное отклонение 7°), из них у 2 ось конечности отклонялась от механической оси более чем на 5° (рис. 3).

Подобные же различия выявлены при оценке ориентации большеберцового и бедренного компонентов во фронтальной и сагиттальной плоскостях.

Отклонение бедренного компонента от механической оси конечности во фронтальной плоскости не выходило за пределы $\pm 3^\circ$ у всех 47 пациентов основной группы, тогда как в контрольной группе — у 94,0% больных ($p < 0,05$) (рис. 4). В сагиттальной плоскости отклонение бедренного компонента от механической оси конечности в диапазоне от 0 до 5° сгибания констатировано в основной группе у 89,4% пациентов, в контрольной — у 72,0% ($p < 0,05$) (рис. 5).

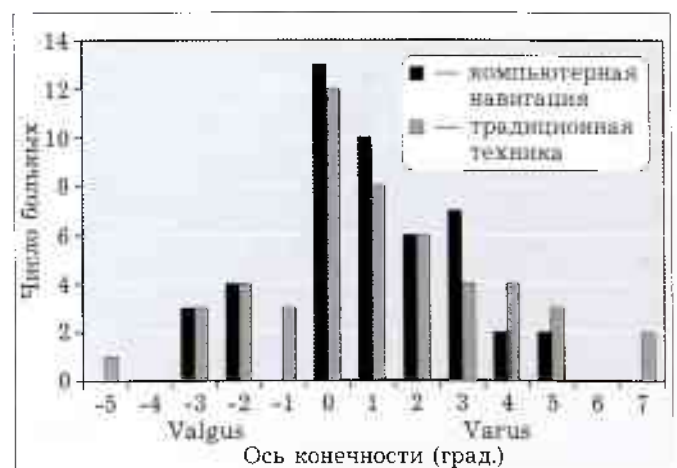


Рис. 3. Степень отклонения механической оси конечности (Ω).



Рис. 4. Положение бедренного компонента во фронтальной плоскости (α).

Отклонение положения большеберцового компонента от механической оси конечности во фронтальной плоскости варьировало в пределах $\pm 3^\circ$ в основной группе у 97,9% пациентов, в контрольной — у 94,0%, составляя соответственно $0,9 \pm 0,7^\circ$ (диапазон от 5° варусной деформации до 3° вальгусной) и $1,1 \pm 1,0^\circ$ (диапазон от 7° варусной деформации до 5° вальгусной). Среднее отклонение от механической оси конечности во фронтальной плоскости для большеберцового компонента составило $1,1 \pm 0,9^\circ$ в основной группе и $1,5 \pm 1,2^\circ$ в контрольной группе ($p > 0,05$) (рис. 6). В сагиттальной плоскости отклонение большеберцового компонента от механической оси конечности варьировало в нормальных пределах сгибания в основной группе у 95,7% больных, в контрольной — у 86,0% ($p < 0,05$) (рис. 7).

Проведенный сравнительный анализ послеоперационных рентгенограмм 47 пациентов, оперированных с использованием компьютерной навигации, и 50 пациентов, оперированных по стандартной методике, подтвердил, что применение навигации приводит к повышению точности пространственной ориентации компонентов эндопротеза во



Рис. 6. Положение большеберцового компонента во фронтальной плоскости (β).

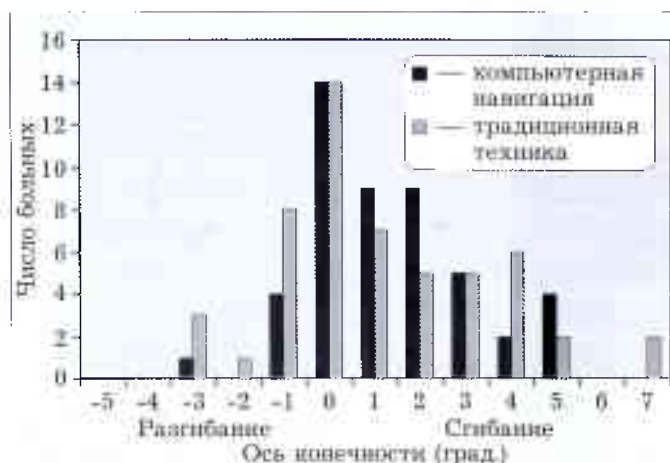


Рис. 5. Положение бедренного компонента в сагиттальной плоскости (γ).

всех плоскостях; для положения бедренного компонента во фронтальной и большеберцового в сагиттальной плоскости продемонстрированы достоверные различия ($p < 0,05$).

Наши данные согласуются с выводами большинства авторов о том, что точность имплантации компонентов эндопротеза коленного сустава при использовании компьютерной навигации достоверно повышается [2, 3, 5, 11]. Теоретически это должно способствовать снижению частоты ревизионных вмешательств, поскольку, как показали ретроспективные исследования отдаленных результатов, идеальное восстановление механической оси конечности и правильное расположение компонентов эндопротеза имеет важное значение для его долговечности [10, 12].

До операции средняя оценка функции коленного сустава по шкале KSS составляла в основной группе $68,5 \pm 4,8$ балла (от 51 до 83 баллов), в контрольной группе — $66,5 \pm 4,6$ балла (от 46 до 81 балла). Через 3 мес после эндопротезирования, выполненного с использованием компьютерной навигации, средняя оценка по шкале KSS была выше,

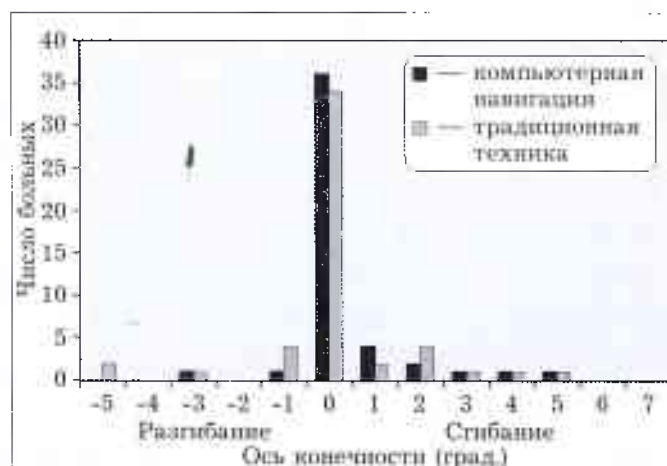


Рис. 7. Положение большеберцового компонента в сагиттальной плоскости (δ).

чем после эндопротезирования, выполненного по стандартной методике ($p=0,042$). Спустя 6 мес оценка возросла в основной группе до $92,5 \pm 3,8$ балла (85–100 баллов), в контрольной — до $91,4 \pm 4,0$ балла (77–100 баллов) ($p < 0,01$ для обеих групп). По шкале WOMAC выраженность болевого синдрома в основной группе была ниже, чем в контрольной, в течение 3 мес после операции ($p=0,020$); через 6 мес достоверных различий не выявлено.

Ранние функциональные результаты тотального эндопротезирования коленного сустава при выполнении операции с использованием компьютерной навигации и без нее, оцениваемые по клиническим балльным шкалам, сходны [8]. Вместе с тем Matsumoto и соавт. установили, что через 2 года амплитуда сгибания в коленном суставе у пациентов, оперированных с применением навигации, была на $7,8^\circ$ больше [11]. Авторы связывают это с более точным расположением бедренного и большеберцового компонентов в сагиттальной плоскости.

По нашему мнению, основными преимуществами компьютерной навигации являются облегчение ориентации резекторных блоков (особенно при малоинвазивных доступах), количественное отображение степени балансировки связок в пределах всей амплитуды движений в коленном суставе и точная коррекция механической оси конечности. Кроме того, не требуется вскрытия костномозговых каналов и применения интрамедуллярных направлятелей, что предотвращает риск развития жировой эмболии.

Из недостатков нельзя не отметить высокую стоимость оборудования и увеличение продолжительности хирургического вмешательства (от 40 мин на этапе освоения методики до 20 мин при приобретении навыков ее использования). Кроме того, в ряде клинических ситуаций применение навигации невозможно, например, при анкилозе тазобедренного сустава или выраженном коксартрозе, так как ротация будет сопровождаться смещением таза, из-за чего возникнет погрешность при определении проксимальной точки оси конечности.

Каких-либо специфических осложнений, связанных с применением компьютерной навигации во время тотального эндопротезирования коленного сустава, выявлено не было.

ВЫВОДЫ

1. Использование компьютерной навигации при эндопротезировании коленного сустава приводит к более точной пространственной ориентации компонентов эндопротеза с меньшей частотой отклонений.

2. Эндопротезирование с применением компьютерной навигации в сроки до 3–6 мес после операции дает лучшие функциональные результаты, чем традиционная хирургическая техника, однако позднее различия практически исчезают. Потенциальное влияние компьютерной навигации на функциональное восстановление в отдаленные сроки наблюдения требует дальнейшего изучения.

3. Хотя компьютерная навигация в эндопротезировании коленного сустава в настоящее время еще продолжает совершенствоваться как в плане программного обеспечения, так и в плане конструктивных особенностей инструментов, широкое клиническое применение данных систем, безусловно, оправданно. Ни в коей мере не заменяя хирурга, они существенно облегчают достижение стоящей перед ним цели — восстановление функции пораженного сустава и максимальное увеличение срока службы эндопротеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косинская Н.С., Рохлин Д.Г. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата. — Л., 1961.
2. Balthis H., Perlick L., Tingart M. et al. Alignment in total knee arthroplasty // J. Bone Jt Surg. — 2004. — Vol. 86B. — P. 682–687.
3. Balthis H., Perlick L., Tingart M. et al. Intraoperative cutting errors in total knee arthroplasty // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2005. — Vol. 125, N 1. — P. 16–20.
4. Brouwer R., Jakma T., Brouwer K., Verhaar J. Pitfalls in determining knee alignment: a radiographic cadaver study // J. Knee Surg. — 2007. — Vol. 20, N 3. — P. 210–215.
5. Chauhan S., Clark G., Loyd S. et al. Computer-assisted total knee replacement // J. Bone Jt Surg. — 2004. — Vol. 86B. — P. 818–823.
6. Delp S., Stulberg S., Davies B. et al. Computer-assisted knee replacement // Clin. Orthop. — 1998. — N 354. — P. 49–56.
7. Engh G.A., Rorabeck C.P. Revision total knee arthroplasty. — Philadelphia, 1997.
8. Ensini A., Catani F., Leardini A. et al. Alignments and clinical results in conventional and navigated total knee arthroplasty // Clin. Orthop. — 2007. — N 457. — P. 156–162.
9. Heck D.A., Melfi C.A., Mamlin L.A. Revision rates after knee replacement in the United State // Med. Care. — 1998. — Vol. 36. — P. 661–669.
10. Jeffery R., Morris R., Denham R. Coronal alignment after total knee replacement // J. Bone Jt Surg. — 1991. — Vol. 73B. — P. 709–714.
11. Matsumoto T., Tsumura N., Kurosaka M. et al. Clinical values in computer-assisted total knee arthroplasty // Orthopedics. — 2006. — Vol. 29, N 12. — P. 1115–1120.
12. Ritter M., Faris P., Keating E., Meding J. Postoperative alignment of total knee replacement: its effect on survival // Clin. Orthop. — 1994. — N 299. — P. 153–156.

Сведения об авторах: Петухов А.И. — младший науч. сотр. отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена; Корнилов Н.Н. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. того же отделения; Куляба Т.А. — канд. мед. наук, зав. тем же отделением; Тихилова Р.М. — профессор, доктор мед. наук, директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена; Селин А.В. — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения патологии коленного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена; Кроитор И.И. — канд. мед. наук, науч. сотр. того же отделения; Игнатенко В.Л. — младший науч. сотр. того же отделения; Сараев А.В. — ординатор того же отделения.

Для контактов: Петухов Алексей Иванович. 195427, Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, дом 8, РНИИТО им. Р.Р. Вредена. Тел.: (812) 556-08-34. E-mail: drpetukhov@yandex.ru

© Коллектив авторов, 2009

ОПЫТ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА В РОССИЙСКОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМ. Р.Р. ВРЕДЕНА

Р.М. Тихилов, Н.А. Корышков, В.Г. Емельянов, А.В. Стоянов, А.В. Журавлев, А.М. Привалов

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий», Санкт-Петербург

Проанализированы результаты 45 операций эндопротезирования голеностопного сустава, выполненных в период с 1998 по 2008 г. Бесцементные протезы собственных конструкций были применены в 6 (13,3%) случаях, протезы «Link S.T.A.R.» — в 26 (57,8%), «DePuy Mobility™» — в 13 (28,9%). Средний срок наблюдения составил 3 года (от нескольких месяцев до 10 лет). При оценке отдаленных исходов использовались данные анкетирования пациентов (до операции, спустя 6 мес и во время последнего осмотра) и результаты рентгенографии оперированного сустава. Из ранних осложнений отмечались перелом наружной лодыжки — у 4 больных, в поздние сроки — дислокация тибиального компонента — у 2 пациентов; у 2 больных возникли инфекционные осложнения, что потребовало удаления протеза и последующего артродезирования сустава. В 91% случаев получены удовлетворительные и хорошие результаты по клинической шкале Kitaoka.

Ключевые слова: голеностопный сустав, эндопротезирование.

Experience in Total Ankle Replacement at Russian Scientific-Research Institute of Traumatology and Orthopaedics Named After R.R. Vreden

R.M. Tikhilov, N.A. Koryshkov, V.G. Yemel'yanov, A.V. Stoyanov,
A.V. Zhuravlyov, A.M. Privalov

Results of 45 ankle joint replacements performed during the period from 1998 to 2008 have been analyzed. Cementless original implants were applied in 6 (13.3%), «Link S.T.A.R.» implants — in 26 (57.8%) and «DePuy Mobility™» implants — in 13 (28.9%) cases. Mean follow-up made up 3 years (from several months to 10 years). For the evaluation of long-term outcomes the data from patients' questionnaires (prior to, 6 months after operation and at the time of last examination) and X-ray results were used. Early complications, i.e. fracture of lateral malleolus, was noted in 4 patients. Long-term complications, i.e. dislocation of tibial component, were observed in 2 patients. In 2 patients the development of infectious complications required implant removal followed by arthrodesis. In 91% of cases the results were assessed as satisfactory and good by Kitaoka scale.

Key words: ankle joint, joint replacement.

Эндопротезирование голеностопного сустава относится к редким видам тотального замещения крупных суставов конечностей и используется лишь в единичных отечественных клиниках.

Повреждения голеностопного сустава занимают в зависимости от времени года первое—второе место среди травм крупных суставов. Некоторые авторы ставят тяжелые повреждения голеностопного сустава на первое место среди причин выхода на инвалидность от травм опорно-двигательной системы и их последствий [1].

Успехи в области эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов навели хирургов-ортопедов на мысли о возможности выполнения вместо артродезирования артропластику голеностопного сустава при его заболеваниях и последствиях травм. Результаты первых таких операций часто оказывались неудовлетворительными. Это было связано с особенностями сустава — меняющейся

при движении его площадью, большой нагрузкой (четырекратно превышающей массу тела пациента), тенденцией к дислокации и нестабильности протеза, преимущественно молодым возрастом пациентов и соответственно их высокой активностью, а также с пренебрежением к биомеханике сустава со стороны хирургов и инженеров.

С момента первого эндопротезирования голеностопного сустава, выполненного в 1973 г., сменилось три поколения протезов [6]. Первые два поколения имплантатов были двухкомпонентными, с цементной (первое поколение) и бесцементной (второе) фиксацией. Эти поколения эндопротезов поставили больше вопросов, чем дали ответов. Из-за плохо сконструированных инструментов для имплантации возникали технические сложности с установкой компонентов. Костный цемент, использовавшийся для фиксации, часто выдавливался за пределы эндопротеза во время

его установки. При установке конструкций первого поколения необходимо было резецировать суставные поверхности на значительную глубину кости — в результате губчатая кость не могла обеспечить достаточную опору для костного цемента, что приводило к миграции имплантатов в дистальный метаэпифиз большеберцовой кости и тело таранной кости. Кроме того, из-за малого объема мягких тканей, окружающих зону вмешательства, и хирургической травмы затруднялось заживление послеоперационной раны. Эндопротезы следующего — третьего поколения оказались более совершенными.

К настоящему времени показания и противопоказания к эндопротезированию голеностопного сустава сформулированы достаточно четко. Показаний существует три:

- деструкция костной и хрящевой ткани суставных поверхностей различного генеза, соответствующая IV–V стадии дегенеративно-дистрофического процесса по Larsen, или II–III стадии дегенерации по Н.С. Косинской, с характерными признаками остеоартроза (снижение высоты суставной щели, субхондральный склероз, краевые костные разрастания, кистовидная перестройка);
- контрактура или анкилоз сустава, сопровождающиеся выраженным болевым синдромом (некоторые авторы предлагают брать больного на операцию только с такой сильной болью, при которой единственной альтернативой является артродез голеностопного сустава);
- ревматоидные изменения сустава.

Противопоказаний значительно больше: выраженная вальгусная или варусная девиация стопы (более 25–30°) за счет деформации таранной кости или подвывиха в голеностопном и/или подтаранном суставе; значительная нестабильность голеностопного сустава; гнойная инфекция в области стопы и голени; выраженные анатомические изменения в области сустава (например, отсутствие одной из лодыжек или сильная деформация плафона и пилона большеберцовой кости); общая ослабленность организма или недавно перенесенные инфекционные заболевания; длительное лечение стероидными препаратами непосредственно перед операцией; выраженный остеопороз в дистальных отделах голени и стопы; псевдоартроз или анки-

лоз после выполненного ранее артродеза голеностопного сустава; нейроартропатии; аваскулярный некроз таранной кости.

В РНИИТО им. Р.Р. Вредена метод эндопротезирования голеностопного сустава применяется с 1998 г. Целью нашего исследования был анализ накопленного к настоящему времени опыта.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 1998 по 2008 г. в клинике института выполнено 57 операций эндопротезирования голеностопного сустава у 57 пациентов. Отдаленные результаты прослежены у 45 из них. Были установлены следующие виды протезов (рис. 1): собственной конструкции — 6 (13,3%), «Link S.T.A.R.» — 26 (57,8%), «DePuy Mobility™» — 13 (28,9%). У 33 (73,3% больных операция произведена по поводу последствий травмы, у 12 (26,7%) — по поводу заболевания голеностопного сустава. Средний возраст пациентов составлял 46 лет (от 22 до 72 лет). Мужчин было 19 (42%), женщин — 26 (58%).

Эндопротезирование производилось из переднего доступа при применении протезов «Link S.T.A.R.» и «DePuy Mobility» и из бокового доступа с удалением лодыжки при установке протезов собственных конструкций. Операции выполнялись по стандартной методике с использованием специального инструментария. У 6 (13,3%) пациентов с последствиями переломов костей заднего отдела стопы или повреждениями связок были произведены артродез подтаранного сустава или пластика связок — одновременно с протезированием либо как подготовительный этап.

Частичная нагрузка на оперированную конечность разрешалась после удаления дренажей, пол-

Рис. 1. Внешний вид эндопротезов голеностопного сустава: двухкомпонентные эндопротезы отечественного производства — керамический (а) и металлический (б) и трехкомпонентные эндопротезы «Link S.T.A.R.» (в) и «DePuy Mobility™» (г).



ная — через 1 мес после операции. Средняя продолжительность иммобилизации равнялась 29 сут.

Срок наблюдения больных после операции составил в среднем 3 года (от нескольких месяцев до 10 лет). Для оценки отдаленных результатов лечения использовались данные анкетирования пациентов по клинической шкале Kitaoka [4], где учитываются уровень болевого синдрома, функция голеностопного сустава и опороспособность. Анкетирование проводилось в три этапа: до операции,

спустя 6 мес после операции и на момент последнего осмотра. Кроме того, выполнялась рентгенография оперированного сустава в прямой и боковой проекциях для выявления признаков нестабильности и дислокации компонентов эндопротеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В среднем оценка по клинической шкале Kitaoka до операции составляла у наших больных 31 балл (от 17 до 48 баллов), спустя 6 мес после

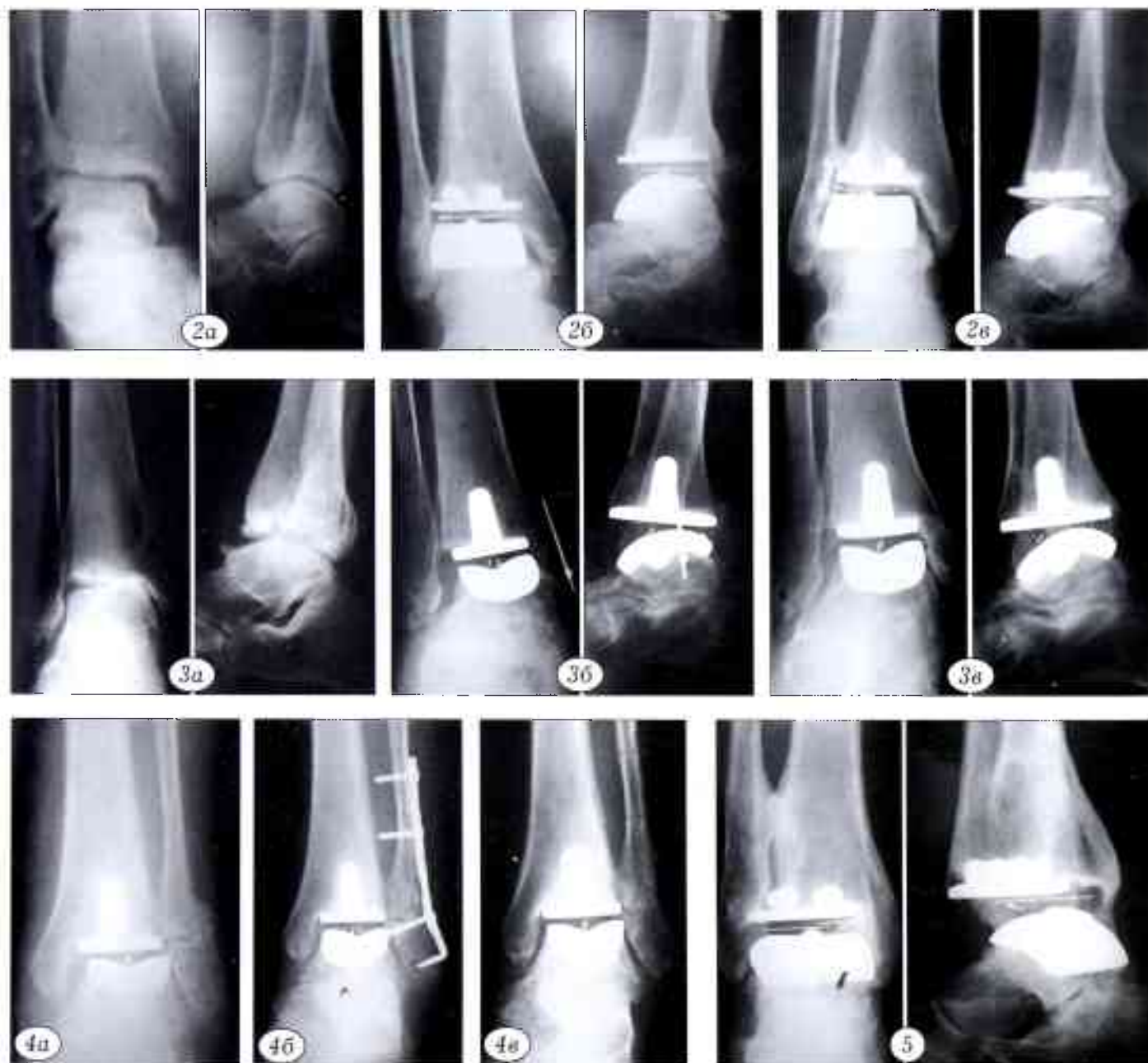


Рис. 2. Рентгенограммы голеностопного сустава: а — до операции; б — после имплантации протеза «Link S.T.A.R.»; в — через 7 лет после операции. Оценка по шкале Kitaoka до операции 32 балла, в отдаленном периоде — 95 баллов.

Рис. 3. Рентгенограммы голеностопного сустава: а — до операции; б — после имплантации протеза «DePuy Mobility™»; в — через 2 года после операции. Оценка по шкале Kitaoka до операции 39 баллов, в отдаленном периоде — 92 балла.

Рис. 4. Рентгенограммы голеностопного сустава: а — перелом наружной лодыжки через 1,5 мес после имплантации протеза «DePuy Mobility™»; б — произведен накостный остеосинтез; в — после консолидации перипротезного перелома. Оценка по шкале Kitaoka до операции 41 балл, в отдаленном периоде (через 2 года) — 94 балла.

Рис. 5. Рентгенограммы голеностопного сустава через 5 лет после имплантации протеза «Link S.T.A.R.»: подвывих стопы кзади вместе с полимерным вкладышем. Оценка по шкале Kitaoka 22 балла.

операции — 66 баллов (от 42 до 95 баллов), на момент последнего осмотра пациентов — 73 балла (также от 42 до 95 баллов). Примеры успешного эндопротезирования представлены на рис. 2 и 3. Неудовлетворительный результат получен в 2 случаях: протезы были удалены из-за глубокой инфекции в области оперативного вмешательства, произведен артродез голеностопного сустава.

Из ранних осложнений отмечены переломы наружной лодыжки у 4 больных: у 2 — при установке протеза «Link S.T.A.R.» и у 2 — протеза «DePuy Mobility». В 2 случаях это было связано с выраженным остеопорозом костей голени. В 2 других случаях перелом произошел из-за ошибок операционной техники: при формировании ложа для тибиального компонента протеза полотном осцилляторной пилы был поврежден внутренний кортикальный слой наружной лодыжки. Во всех случаях выполнен остеосинтез наружной лодыжки пластиной, осложнение не повлияло на дальнейшее восстановление функции конечности (рис. 4).

В позднем периоде у 2 больных выявлена дислокация компонентов протеза (рис. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Начало эндопротезирования голеностопного сустава за рубежом, по данным иностранных авторов, относится к 1973 г., в России — к 1998 г. [1]. Редкость выполнения этой операции в нашей стране (и соответственно относительно незначительный клинический опыт) и большое число пациентов с показаниями к артропластике делают эндопротезирование голеностопного сустава актуальной проблемой отечественной ортопедии.

Датский ортопед Kofoed, один из разработчиков модели «Link S.T.A.R.», продолжающий использовать только эту модель, считает, что хирург, выполнивший 40–50 артропластик с применением эндопротезов, приобретает опыт, позволяющий ориентироваться в проблеме [3]. Сегодня мы близки к этому рубежу и предпринимаем попытку сравнить разные модели эндопротезов голеностопного сустава, используемые в РНИИТО им. Р.Р. Вредена.

Создание, апробация двухкомпонентных эндопротезов и отказ от их применения были последовательными этапами развития рассматриваемого направления и в зарубежной, и в отечественной ортопедии [2]. Трудности проектирования эндопротезов голеностопного сустава объясняются сложностью анатомического объекта и многоплановостью его биомеханики. Это динамически сбалансированный сустав, состоящий из двух берцовых и таранной костей, коллатеральных связок, суставной капсулы и дистального межберцового синдесмоза. Он окружен мышцами и сухожилиями и в сочетании с подтаранным суставом формирует единую функциональную систему. Тело таранной кости в зоне блока расширено в поперечнике спереди и асимметрично сужается кзади. Купол его закрыт

плафоном большеберцовой кости и лодыжками в сочетании с мощными связками, где дистальный межберцовый синдесмоз работает как эластичная пружина. Тело таранной кости имеет форму усеченного конуса с большим латеральным и меньшим медиальным радиусами, и таранная часть протеза должна повторять эти параметры, чтобы сохранять биомеханический баланс системы. Эта деталь в модели «Link S.T.A.R.» покрывает тело таранной кости с трех сторон, что обязывает хирурга к большей мобилизации таранной кости. Последнее приводит к увеличению амплитуды движений стопы, что, с одной стороны, безусловно, положительно, но, с другой стороны, ухудшает условия кровоснабжения в этой области стопы.

Модель «DePuy Mobility» замещает лишь одну верхнюю, в норме покрытую хрящом часть таранной кости. Такая конструкция позволяет сохранить медиальную и латеральную поверхности кости с прикрепляющимися к ней связками и входящими здесь ветвями сосудов. Описанное изменение мы расцениваем как положительное и более анатомичное, однако амплитуда тыльной флексии стопы при этом уменьшается на 7–10° по сравнению с таковой при имплантации протеза «Link S.T.A.R.».

Считаем важным упомянуть, что имплантацию протезов голеностопного сустава надо рассматривать как завершающее звено ортопедической коррекции нижней конечности с учетом изменений в вышележащих сегментах, коленном и тазобедренном суставах. Следует планировать лечение основного заболевания и предусматривать соблюдение канонов биомеханики в хирургии нижней конечности.

Надо сказать, что протезы «Link S.T.A.R.» применяются нами более 10 лет, а протезы «DePuy Mobility™» — всего 2 последних года. Добавим, что именно в эти 2 года число операций с использованием обеих моделей протезов возросло до 32. Объяснить это можно тем, что апробация и первый опыт применения данных имплантатов подтвердили их преимущества. Металлические компоненты этих трехкомпонентных протезов (с разными осями вращения, степенями свободы) имеют напыление, обеспечивающее более прочную биологическую фиксацию. Введение в конструкцию вкладышей из высокомолекулярных полимеров увеличивает износостойкость металлических частей. Уменьшение зоны резекции кости для имплантации значительно повышает прочность цементной установки. Все это позволяет рассчитывать на успешность хирургического вмешательства. Хотя результаты эндопротезирования голеностопного сустава до настоящего времени несколько хуже, чем результаты артропластики других крупных суставов, применение трехкомпонентных моделей («Link S.T.A.R.» и «DePuy Mobility») можно считать весьма перспективным.

Если в силу различных причин приходится удалить установленный имплантат, экономная

субхондральная резекция кости позволяет — при устранении осложнений — прибегнуть к «золотому стандарту» — артродезированию голеностопного сустава [3]. У 2 наших пациентов после удаления протезов («Link S.T.A.R.» и «DePuy Mobility») в связи с развитием глубокой инфекции был выполнен артродез с фиксацией в одном случае гипсовой повязкой и спицами, в другом — аппаратом внешней фиксации.

Заключение. Эндопротезирование голеностопного сустава должно проводиться строго по показаниям. Целесообразно применять эндопротезы третьего поколения, отличающихся большей стабильностью и выживаемостью. Тотальное эндопротезирование является ценной альтернативой артродезу голеностопного сустава. Развитие этого направления, накопление соответствующего опыта позволит получить более надежный материал для дальнейших заключений.

Сведения об авторах: *Тихонов Р.М.* — профессор, доктор мед. наук, директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена; *Корышков Н.А.* — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения восстановительной хирургии конечностей того же института; *Емельянов В.Г.* — канд. мед. наук, зав. отделением хирургии голеностопного сустава того же института; *Стойков А.В.* — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения восстановительной хирургии конечностей того же института; *Журавлев А.В.* — клинический ординатор того же института, *Привалов А.М.* — аспирант того же института. Для контактов: Корышков Николай Александрович. 195427, Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, дом 8, РНИИТО им. Р.Р. Вредена. Тел.: (812) 556-08-34. E-mail: infov@rniito.org

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Травматология и ортопедия: Руководство для врачей* /Под ред. Н.В. Корнилова. — СПб, 2004. — Т. 3. — С. 524–535.
2. *Ортопедия: национальное руководство* /Под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. — М., 2008. — С. 255–257.
3. *Carlsson A. Arthrodesis of the ankle secondary to replacement //Foot Ankle. — 1998. — Vol. 19. — P. 240–245.*
4. *Kitaoaka H.B., Patzer H.L., Ilstrup D.M., Wallrichs S.L. Survivorship analysis of the Mayo total ankle arthroplasty //J. Bone Jt Surg. — 1994. — Vol. 76, N 7. — P. 974–979.*
5. *Kofoed H., Sorensen T.S. Ankle artroplasty for reumatoid and osteoarthritis: prospective long term study of cemented replasments //J. Bone Jt Surg. — 1998. — Vol. 80B, N 2. — P. 328–332.*
6. *Lord G., Marrote J.H. Total ankle replacement //Rev. Chir. Orthop. — 1980. — N 6. — P. 527–530.*

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

При направлении статей в редакцию просим обращать особое внимание на правильность представления иллюстративного материала.

Прилагаемые иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи, диаграммы) должны быть четкими, пригодными для воспроизведения. Дополнительные обозначения (стрелки, буквы и т.п.) даются только на одном экземпляре рисунка. На обороте каждой иллюстрации ставятся номер рисунка, фамилия автора и пометки «верх» и «низ». Фотоотпечатки с рентгенограмм желательно присылать со схемой.

В электронной версии иллюстрации даются обязательно как отдельные графические файлы (без дополнительных обозначений — стрелок, букв и т.п.): в формате TIFF (разрешение 400 dpi), векторные рисунки — в виде публикации Corel Draw (версия 7), диаграммы — в виде таблиц данных Excel. Используются следующие типы носителей: CD-R; CD-RW; дискеты 1,44 MB. При этом обязательно прилагаются распечатанные иллюстрации.

Подписи к рисункам печатаются на отдельном листе с указанием номера рисунка. В тексте обязательно дается ссылка на каждый рисунок. В подписях приводится объяснение значения всех кривых, букв, цифр и других условных обозначений. В подписях к микрофотографиям указывается увеличение (окуляр, объектив) и метод окраски или импрегнации материала.

© Коллектив авторов, 2009

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА ЭНДОПРОТЕЗАМИ ООО «ЭНДОСЕРВИС»

В.М. Прохоренко, С.И. Чорний, Б.Н. Шатерников

ФГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии Росмедтехнологий»

С учетом анатомо-биомеханических особенностей локтевого сустава Новосибирским НИИТО совместно с фирмой ООО «Эндосервис» разработан оригинальный эндопротез локтевого сустава, разрешенный к применению на территории России, и инструменты для его имплантации. Эндопротез отличается большей надежностью при функциональной нагрузке и повышенной ротационной устойчивостью локтевого сустава при обеспечении достаточного объема движений. В статье приведены показания и противопоказания к эндопротезированию локтевого сустава, описаны техника операции и методика послеоперационного ведения больных. Представлены результаты лечения 18 больных в сроки от 1 года до 6 лет после операции. Хороший результат получен у 72% пациентов, удовлетворительный — у 17%, неудовлетворительный — у 11%.

Ключевые слова: эндопротез, локтевой сустав, техника эндопротезирования.

Elbow Arthroplasty using «Endoservice» Elbow Endoprosthesis

V.M. Prokhorenko, S.I. Chorniy, B.N. Shaternikov

Taking into account anatomic and biomechanical peculiarities of elbow joint specialists of Novosibirsk SRITO with «Endoservice» Firm elaborated original elbow endoprosthesis and instruments for it implantation. The application of this endoprosthesis is permitted in Russian Federation. The implant characterizes higher reliability during functional load and rotative stability of elbow joint in provision with sufficient of motion volume. Indications and contra-indications to total elbow replacement, operative technique as well as protocol of postoperative management of patients are given. Treatment results of 18 patients at terms from 1 to 6 years are presented. Good result was achieved in 72%, satisfactory in 17% and unsatisfactory in 11% of patients.

Key words: endoprosthesis, elbow joint, technique of total elbow joint replacement

В числе различных операций на локтевом суставе эндопротезирование прочно утвердилось в медицинской практике, являясь в ряде случаев методом выбора. Предложено большое число моделей эндопротезов из металлов, органических соединений и их комбинаций. Однако проблема создания эндопротеза локтевого сустава оптимальной конструкции и обеспечения прочной и долговечной фиксации его к плечевой кости остается актуальной. Наиболее важными задачами являются: создание новых и совершенствование имеющихся конструкций эндопротезов локтевого сустава; уточнение показаний к операции; совершенствование техники оперативного вмешательства; совершенствование реабилитационного лечения в послеоперационном периоде.

Эндопротезы локтевого сустава могут быть разделены на две группы: 1) несвязанные эндопротезы, замещающие часть суставной поверхности или всю суставную поверхность костей, составляющих сустав, при целостности связочных структур, обеспечивающих стабильность сустава; 2) связанные эндопротезы с интерпозицией между плечевой и локтевой костями шарнирного компонента, обладающего угловой и ротационной устойчивостью (шарнирные или «петлевые» эндопротезы).

Основными требованиями к эндопротезам локтевого сустава являются:

- максимальная биомеханическая адаптация конструкции;
- максимально точное воспроизведение движений в локтевом суставе;
- применение биологически инертных материалов;
- минимальная резекция кости (с учетом перспективы возможной ревизионной операции).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Новосибирским НИИТО совместно с фирмой «Эндосервис» создана оригинальная модель эндопротеза локтевого сустава, разрешенная к применению на территории России. При разработке эндопротеза учитывались следующие анатомо-биомеханические особенности локтевого сустава:

- 1) движения (рис. 1): сгибание (35–40°) — разгибание (180°); пронация (80–90°) — супинация (80–90°); скручивание; 2) несущий угол (рис. 2) — вальгусное отклонение оси предплечья от продольной оси плеча при разгибании и варусное при сгибании; 3) биомеханическая ось верхней конечности (рис. 3) — проходит по длиннику плечевой и локтевой костей; 4) форма мыщелка плечевой кости (рис. 4) — плоская треугольной формы кость с расширением в дистальном направлении; 5) функционирование суставов верхней конечности в режиме растяжения (в отличие от суставов нижней конечности, работающих в режиме сжатия).

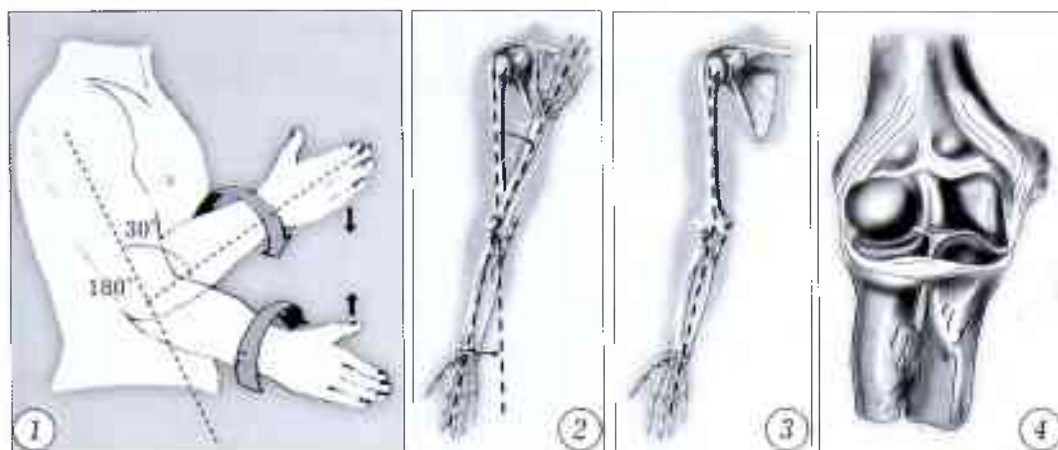


Рис. 1. Движения в локтевом суставе.

Рис. 2. Несущий угол локтевого сустава.

Рис. 3. Биомеханическая ось верхней конечности.

Рис. 4. Форма мышцелка плечевой кости.

Описание эндопротеза локтевого сустава. Эндопротез является шарнирным, связанного типа (рис. 5). Состоит из плечевой и локтевой частей и стопорного винта (рис. 6). Плечевая часть расположена под углом 5° по отношению к штифту в сагиттальной плоскости при максимальном разгибании, поэтому эндопротезы для правого и левого локтевых суставов являются зеркальным отражением друг друга.

Протез имеет 5° вальгусного отклонения предплечья от оси плечевой кости при разгибании. Воспроизводит несущий угол локтевого сустава (рис. 7) (сквозной паз плечевой компоненты выполнен под углом в сагиттальной плоскости, ось перпендикулярна сагиттальной плоскости пазы), способствует поглощению нагрузок мягкими тканями, уменьшая тем самым вероятность развития нестабильности. Обеспечивает физиологический объем движений в локтевом суставе. Повышает ротационную устойчивость (плечевой и локтевой компоненты снабжены треугольными пластинами). Позволяет минимизировать негативные последствия «растяжения» суставов верхней конечности.

Набор инструментов. Для установки эндопротеза ООО «Эндосервис» с учетом его особенностей разработаны специальные инструменты (применя-

емые наряду с общепринятыми хирургическими инструментами для эндопротезирования локтевого сустава), в том числе направлятели для плечевой и локтевой частей протеза, рашпили для плечевой и локтевой кости, отвертка для фиксации стопора (рис. 8).

Направитель для плечевой части эндопротеза предназначен для удерживания ее в правильном положении при имплантации и точного введения треугольных стабилизаторов в мышцелок плечевой кости. При внедрении плечевой части эндопротеза эти стабилизаторы должны находиться в одной плоскости с мышцелком плеча. Несовпадение плоскостей может привести к растрескиванию мышцелка. Кроме того, применение направлятели предупреждает деформацию и нарушение гладкой поверхности плечевой части эндопротеза. Направитель состоит из корпуса с ручкой и двух выступов по концам. Один выступ — в виде округлой площадки под молоток, другой имеет форму квадрата. По размеру квадрат соответствует сквозному пазу в плечевой части эндопротеза.

При внедрении эндопротеза в плечевую кость с помощью этого инструмента довольно легко удается совместить и привести в соответствие плоскости мышцелка плеча и треугольник стабилизаторов.

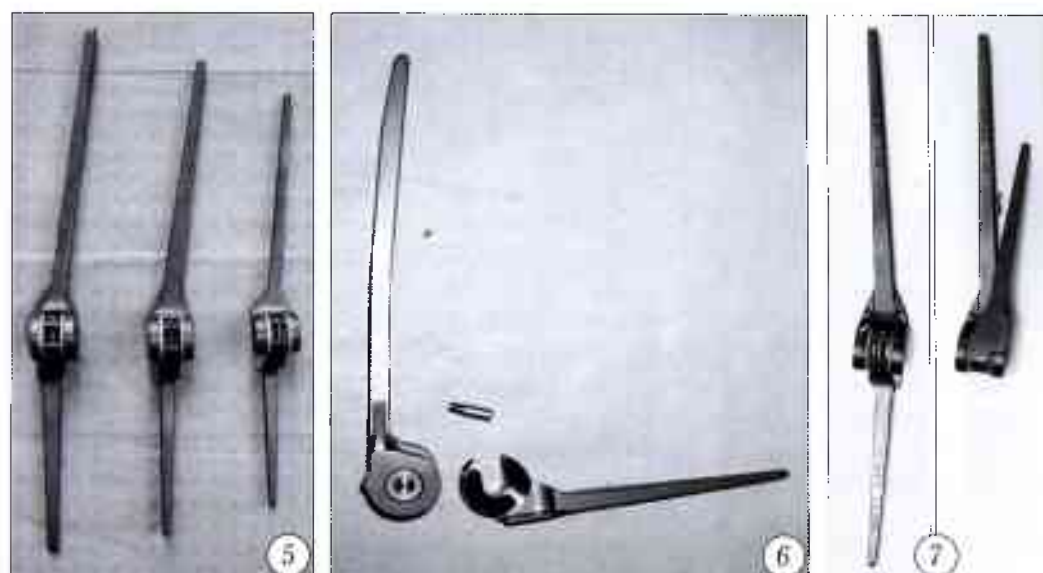


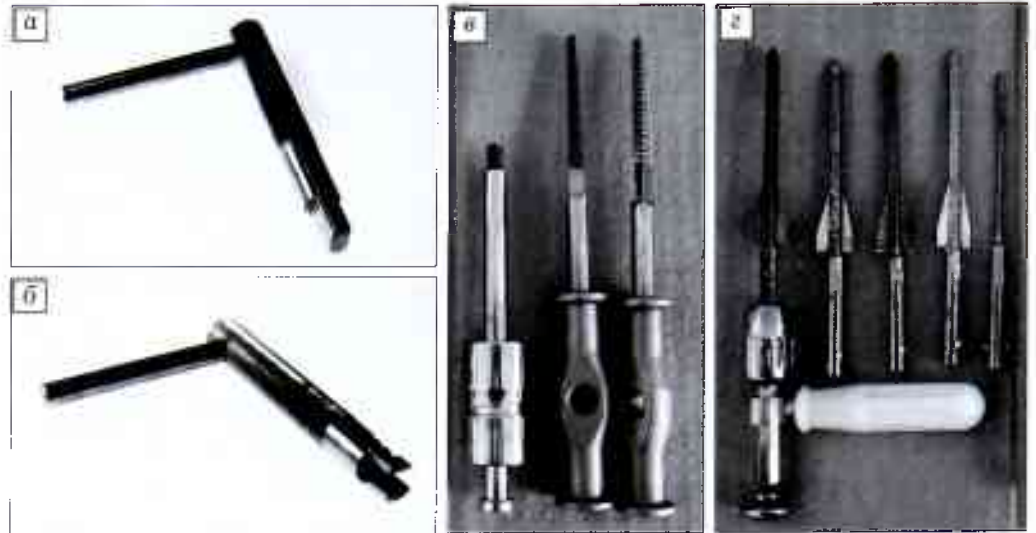
Рис. 5. Эндопротез локтевого сустава ООО «Эндосервис».

Рис. 6. Составные части эндопротеза.

Рис. 7. Воспроизведение эндопротезом несущего угла локтевого сустава.

Рис. 8. Инструменты для имплантации эндопротеза локтевого сустава.

- а — направитель для плечевой части эндопротеза;
 б — направитель для локтевой части эндопротеза;
 в — рашпили для плечевой кости;
 г — рашпиль для локтевой кости.



Направитель для локтевой части предназначен для удержания ее в правильном положении при имплантации. При внедрении локтевой части ее блок должен находиться на одной линии с венечным отростком локтевой кости. В случае несовпадения линий может сформироваться неправильная ротационная установка предплечья. Направитель состоит из корпуса с ручкой и двух выступов по концам. Один выступ округлый — под молоток, другой — в виде двух параллельных браншей. Между браншами имеется паз, соответствующий блоку локтевой части эндопротеза. При выполнении операции с помощью этого инструмента удается совместить и удержать блок локтевой части эндопротеза и венечный отросток на одной линии.

Показания и противопоказания к эндопротезированию локтевого сустава

Эндопротезирование как относительно новый и довольно сложный метод лечения последствий повреждений и заболеваний локтевого сустава должно проводиться по строгим показаниям. Существенное значение имеют социально-бытовое положение больного, его психологический настрой на операцию и последующее восстановительное лечение. При разработке показаний к эндопротезированию необходимо учитывать два синдрома, сопровождающих тяжелую патологию локтевого сустава, — ограничение или отсутствие движений в нем и разболтанность (дефект) сустава. Эти синдромы являются важнейшими клиническими проявлениями патологии локтевого сустава, характеризующими его функциональное состояние.

Показаниями к эндопротезированию являются:

1. Костный и фиброзный анкилозы, контрактуры локтевого сустава с утратой суставных поверхностей вследствие закрытых и открытых переломов, ожога, специфических и неспецифических воспалительных заболеваний, тяжелой черепно-мозговой травмы, застарелого вывиха предплечья, осложненного параартикулярной оссификацией.

2. Дефект локтевого сустава («болтающийся» сустав) после первичного травматического повреждения, резекции локтевого сустава по поводу воспалительных или травматических изменений, ранее произведенной артропластики.

3. Оскольчатые переломы области локтевого сустава с разрушением суставной поверхности.

Противопоказаниями к эндопротезированию служат:

1. Выраженные изменения со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем, препятствующие проведению полноценного обезболивания, лечебной гимнастики, физиотерапевтического лечения.

2. Наличие очага инфекции в организме больного. Следует согласиться с мнением В.Н. Гурьева (1975) о том, что после операции вокруг эндопротеза остаются полости, наполняемые кровью. Сам эндопротез как инородное тело способен поддерживать развившийся в них воспалительный процесс. Поэтому наличие очага инфекции является угрозой нагноения послеоперационной раны.

3. Отсутствие функции мышц-сгибателей или разгибателей предплечья. Эндопротезы локтевого сустава представляют собой подвижную распорку между костями, образующими локтевой сустав. Для успешного функционирования протеза необходимы сохраненные мышцы-сгибатели и разгибатели в области плеча. Утрата их (механическое, воспалительное разрушение, повреждение иннервирующих их нервных стволов) не позволяет восстановить функцию локтевого сустава.

При последствиях остеоартрита локтевого сустава эндопротезирование мы проводим не ранее чем через год после купирования воспалительного процесса.

Важное значение имеет состояние кожного покрова локтевого сустава. Препятствием к применению метода эндопротезирования может оказаться наличие большого количества грубых втянутых и спаенных с костями рубцов, поскольку при этом могут возникнуть трудности в ушивании тканей

вокруг эндопротеза и существует опасность развития некроза вследствие плохой регенерации рубцово-измененных тканей.

Предоперационное обследование больных

Обследование проводилось нами по единой схеме: изучались жалобы пациентов, определялись анатомические изменения и степень нарушения функции локтевого сустава и других сегментов, по показаниям выполнялись дополнительные обследования.

При костном и фиброзном анкилозе, контрактуре больных беспокоило, как правило, отсутствие или ограничение движений в локтевом суставе, что создавало неудобства в самообслуживании и производственной деятельности. У больных с «болтающимся» суставом основными были жалобы на неустойчивость, снижение силы конечности, повышенную утомляемость, возникновение боли после обычных физических нагрузок.

При изучении анатомических изменений обращали внимание на состояние мягких тканей, окружающих сустав, сохранение тонуса двуглавой и трехглавой мышц. Большое количество келоидных, спаянных с костью рубцов рассценивали как осложняющее прогноз обстоятельство. Расположение же мягкотканых посттравматических рубцов существенным образом влияло на характер операционного доступа.

Отсутствие или резкое снижение тонуса двуглавой и трехглавой мышц делало невозможным восстановление движений в локтевом суставе. Степень нарушения функции сустава определялась прежде всего объемом движений в нем и изменением силы сгибания предплечья.

При костном и фиброзном анкилозе активные и пассивные движения в локтевом суставе отсутствовали, оценить силу сгибания не удавалось. У пациентов с контрактурой локтевого сустава отмечалось разной степени выраженности ограничение пассивных и активных движений при одинаковой силе сгибания больной и здоровой конечностей.

У пациентов с дефектами локтевого сустава («болтающийся» сустав) выявлялись ограничение активных движений в локтевом суставе, практически полный объем пассивных движений при резком снижении силы конечности.

Всем больным перед операцией проводилось рентгенологическое обследование: стандартная рентгенография локтевого сустава, а также (по показаниям) других сегментов и органов.

Для каждого больного составлялся индивидуальный план оперативного лечения, в котором предусматривались не только замена локтевого сустава на искусственный, но и восстановление анатомии и функции других поврежденных сегментов. При этом во всех случаях эндопротезирование рассматривалось как завершающий этап.

Кроме того, в план включались исследование соматического статуса пациента и коррекция об-

наруженных при этом отклонений с привлечением терапевта, невролога и других специалистов.

Техника оперативного вмешательства

Перед операцией эндопротез должен быть подобран по размеру плечевой и локтевой костей. Подборка осуществляется по стандартной рентгенограмме оперируемого сустава. Особое внимание обращается на соответствие треугольных стабилизаторов форме дистального метаэпифиза плечевой кости. Вертикальный (продольный) размер стабилизатора должен быть на 10–20% меньше длины мышечка плечевой кости. При этом основание стабилизатора должно проецироваться на верхний край локтевой ямки. По боковой рентгенограмме определяют форму плечевой и локтевой кости.

Операция выполняется под общим обезболиванием. Положение больного на спине. Рука уложена на приставной столик ладонью вверх. Под локтевой сустав подкладывается валик. Доступ задне-внутренний продольный с обходом локтевого отростка с внутренней стороны (рис. 9).

Разрез начинают от средней трети плеча, идут по ходу локтевого нерва, на уровне локтевого сустава проходят по локтевой бороздке и далее по ходу локтевой кости до границы между проксимальной и средней третями предплечья. Кожу и подкожную клетчатку после рассечения тупо отслаивают до середины локтевого сгиба, образуя овальной формы карман по всей длине доступа. В проксимальном углу раны на передней поверхности трехглавой мышцы обнажают локтевой нерв. Под контролем глаза производят его мобилизацию на всем протяжении операционной раны. Выделенный локтевой нерв берут на держалки. На уровне суставной щели локтевого сустава от ствола локтевого нерва в поперечном направлении кзади отходят от одной до трех веточек. Задняя веточка направляется к локтевому суставу, другие уходят в толщу мышц предплечья. Сохранить их целостность почти никогда не удается, и пересечение веточек следует производить в ходе выделения нерва.

Следует отметить определенные трудности в выделении локтевого нерва при болтающемся локтевом суставе. В этих случаях из-за отсутствия бокового связочного аппарата происходит постепенное вывихивание предплечья с перемещением проксимальных отделов лучевой и локтевой костей вверх и захождением их за плечевую кость. Локтевой нерв, следуя за предплечьем, зигзагообразно деформируется. Поэтому выделение его надо производить на протяжении от ствола под контролем глаза.

Выделенный локтевой нерв перемещают кпереди в сформированный в подкожно-жировой клетчатке карман и закрепляют там двумя или тремя узловыми швами на подкожно-жировой клетчатке.

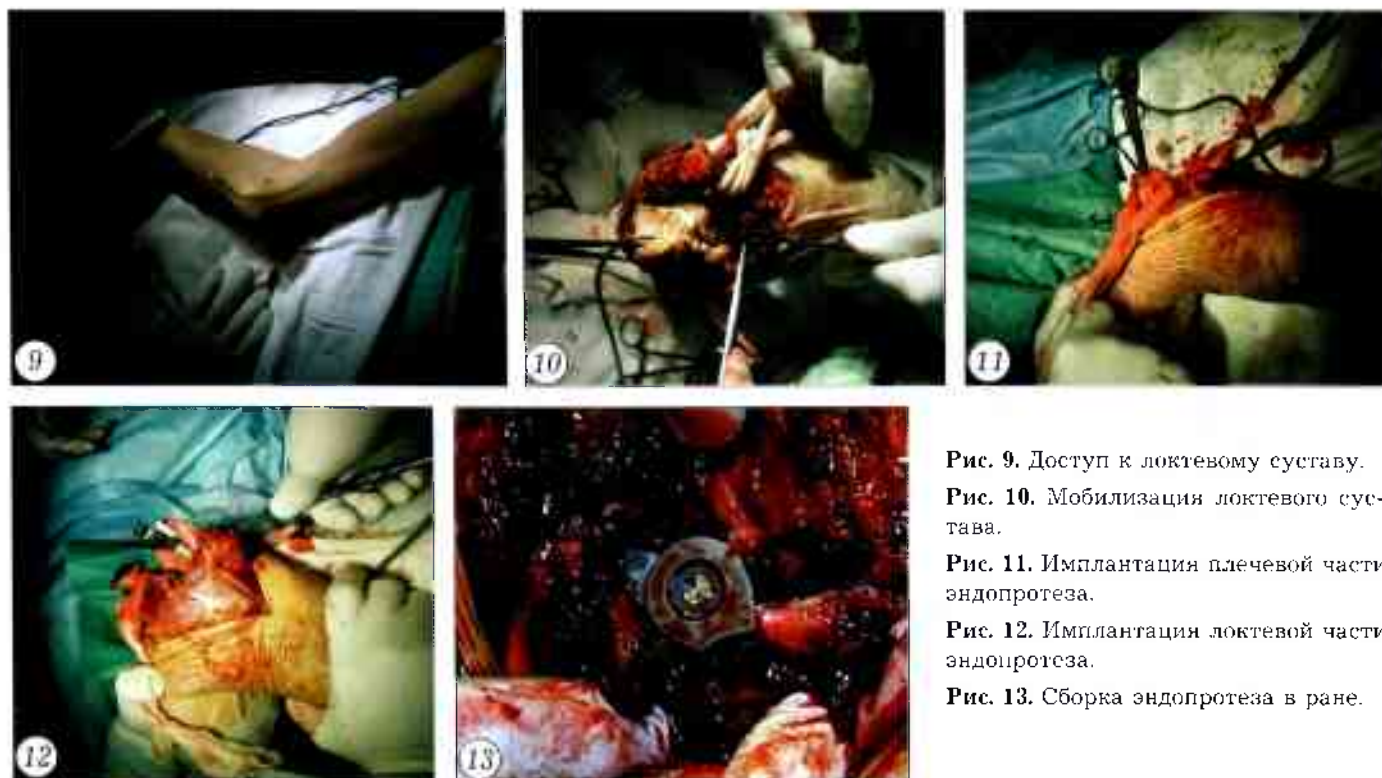


Рис. 9. Доступ к локтевому суставу.
 Рис. 10. Мобилизация локтевого сустава.
 Рис. 11. Имплантация плечевой части эндопротеза.
 Рис. 12. Имплантация локтевой части эндопротеза.
 Рис. 13. Сборка эндопротеза в ране.

Далее производят мобилизацию локтевого сустава (рис. 10) и формирование опилов костей. При анкилозированном суставе сгибатели и разгибатели кисти и пальцев отслаивают от надмыщелков плеча, иссекают фиброзно-измененную внутреннюю боковую связку.

Плечевую кость перескают на уровне ямки локтевого отростка. При этом желательнее сохранить треугольное расширение дистального отдела плечевой кости. Край ее опилов закругляют. Отсеченную часть плечевой кости удаляют.

Кости предплечья мобилизуются до уровня венечного отростка локтевой и шейки лучевой кости. Головку лучевой кости резецируют, так как в последующем она может быть источником болевых ощущений и механическим препятствием при движениях. Суставную часть локтевого и венечного отростков резецируют под прямым углом, оставляя костную площадку на месте локтевого отростка для прикрытия ею площадки локтевой части эндопротеза.

Необходимым условием для проведения раннего восстановительного лечения после операции является сохранение места прикрепления трехглавой мышцы плеча к локтевой кости. Для этого его отслаивают от локтевого отростка распатором. Такой прием значительно облегчает манипуляции на проксимальном отделе костей предплечья.

После формирования опилов костей диастаз между ними должен быть в пределах 3 см. Если диастаз мал, следует дополнительно резецировать плечевую кость — желательнее без значительного удаления треугольного расширения. В противном случае целесообразно рассечь сухожилие трехгла-

вой мышцы и затем ушить его с удлинением. При анкилозе локтевого сустава давностью около 1,5–2 лет предпочтительно до операции планировать удлинение сухожилия трехглавой мышцы.

Доступ к «болтающемуся» локтевому суставу заключается в выделении плечевой кости и проксимального отдела костей предплечья с предварительным выделением локтевого нерва на протяжении. Дистальный отдел плечевой кости обрабатывают с сохранением треугольного расширения. Кости предплечья опиляют аналогично тому, как описано выше. Диастаз между костями, как правило, бывает достаточным, а ретракция сгибателей и разгибателей предплечья из-за мобильности сустава отсутствует, поэтому удлинения сухожилия трехглавой мышцы не требуется.

После мобилизации костей, образующих локтевой сустав, костномозговой канал плечевой кости расширяют сначала шилом, а затем сверлом на протяжении участка, равного длине штифта плечевой части эндопротеза. Штифт плечевой части внедряют в образованное отверстие при помощи направлятеля (рис. 11). Во время внедрения плечевой части эндопротеза плоскость треугольных стабилизаторов должна быть параллельна плоскости треугольного расширения дистального метаэпифиза плечевой кости, а выступающий отдел плечевой части эндопротеза должен находиться несколько впереди от плоскости треугольного расширения. Треугольные стабилизаторы внедряют в костномозговой канал треугольного расширения плеча, полностью выполняя его, таким образом, чтобы выступала только шарнирная часть плечевого компонента эндопротеза.

Костномозговой канал локтевой кости расширяют последовательно шилами увеличивающегося диаметра. Кроме того, проксимальный его отдел на протяжении 2–2,5 см расширяют долотом по форме пирамидки локтевой части эндопротеза. В отверстие внедряют штифт локтевой части эндопротеза. Плоскость блока локтевой части, сочленяющегося с плечевой частью, должна быть на одной линии с вершиной венечного отростка. Локтевую часть погружают в локтевую кость таким образом, чтобы она была полностью прикрыта тканью локтевого отростка (рис. 12).



Рис. 14. Рентгенологический контроль положения эндопротеза.

Эндопротез собирают в операционной ране внедрением блока локтевой части в паз плечевой части (рис. 13). Паз блока совмещают с осью плечевой части. В отверстие блока при помощи отвертки закручивают стопорный винт до погружения шляпки в расширенную часть сквозного отверстия.

Проверяют объем движений в суставе, который должен быть полным. В случаях, когда получить полный объем движений не удастся, производят редрессацию. Если и после этого остается выраженная контрактура, необходимо дополнительно резцировать плечевую кость на внедренной в нее плечевой части эндопротеза, а последнюю ввести глубже.

Послеоперационную рану ушивают послойно наглухо с оставлением дренажа и предварительным подшиванием отслоенных от надмышцелков мышц предплечья к сухожилию трехглавой мышцы. На операционном столе выполняют рентгеноконтроль положения эндопротеза (рис. 14). Конечность иммобилизируют гипсовой шиной (или ортезом) от проксимальной трети плеча до головок пястных костей при сгибании в локтевом суставе 90°.

Послеоперационное ведение больных

Дренаж удаляют через 24–48 ч. Иммобилизация продолжается 7–10 дней. На 2–3-й день при удовлетворительном общем состоянии больного начинают физиотерапевтическое лечение, направленное на устранение болевого синдрома, уменьшение отека тканей. Параллельно с физиотерапией проводят лечебную гимнастику. На 2–3-й день назначают пассивные упражнения. Руку временно освобождают от ортеза. На плоскости стола пациент выполняет сгибательные и разгибательные движения без напряжения соответствующих мышц. На 5–6-й день добавляют статическое напряжение мышц. Занятия гимнастикой проводятся 2–3 раза в день по 12–15 мин. Предельная амплитуда движений определяется появлением боли. Активную гимнастику назна-

чают через 3 нед после операции. Движения в оперированном суставе с нагрузкой начинают через 1–1,5 мес после операции. Пациенты выполняют сгибание и разгибание в локтевом суставе и пронационно-супинационные движения предплечьем. Занятия продолжительностью 20–25 мин проводятся 2–3 раза в день. После процедуры руку укладывают на 10–15 мин в положении максимального сгибания, фиксируя его грузом, а затем на такое же время — в положении разгибания в локтевом суставе, также с фиксацией.

В последующем пациентам не рекомендуется поднимать оперированной рукой груз более 3 кг.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты эндопротезирования локтевого сустава изучены в сроки от 1 года до 6 лет у 18 больных — 10 женщин и 8 мужчин в возрасте от 16 до 52 лет.

При оценке результатов учитывали следующие признаки (в порядке значимости): ротационная и боковая устойчивость локтевого сустава, объем движений, функциональная способность конечности, боли, субъективная оценка пациентом исхода операции, степень восстановления профессиональной трудоспособности, возвращение к прежней работе. Отметим, что у больных с ригидностью локтевого сустава в первую очередь обращали внимание на достигнутый объем движений, при разболтанности сустава — на ротационную и боковую устойчивость.

Результаты оценивали по трехбалльной системе: хороший, удовлетворительный, неудовлетворительный.

Хороший результат — локтевой сустав устойчивый, объем движений в нем 60° и более; функциональная способность восстановлена, боли отсутствуют, пациент вернулся к своему труду, исходом операции доволен. *Удовлетворительный результат* — достаточная ротационная и боковая устойчивость сустава, объем движений до 60°, функциональная способность частично восстановлена,

Отдаленные результаты эндопротезирования локтевого сустава (по данным разных авторов)

Результат	Собственные результаты (n=18)	Данные литературы					
		Silva I.F. [6] (n=14)	Gschwend N. [3] (n=31)	Mazes F. [4] (n=16)	Dee R. [2] (n=40)	Morrey B.F. [5] (n=80)	Слободской А.Б. [1] (n=62)
		количество больных, %					
Хороший	72	0	—	62,5	75	60	86
Удовлетворительный	17	85,6	—	12,5	10	16	11,6
Неудовлетворительный	11	14,4	32,2	25	15	24	2,3

имеются небольшие боли при физической нагрузке, пациент сменил профессию на более легкую, исходом операции удовлетворен.

Хороший результат был достигнут у 13 (72%) больных, из них 10 вернулись к прежней трудовой деятельности. Удовлетворительный результат получен у 3 (17%) пациентов. Они сохранили трудоспособность, хотя и перешли на более легкую работу. Через 1-2 года проходят в стационарных условиях курс реабилитационной терапии, направленной на уменьшение болей и увеличение силы мышц. Следует отметить, что ротационная неустойчивость у этих больных отсутствует, а несущий угол восстановлен в пределах угла, заданного в конструкции эндопротеза (4-6°). В одном случае проводилось повторное оперативное лечение в связи с образованием параартикулярных оссификатов. Объем движений в локтевом суставе восстановлен.

У 2 (11%) больных эндопротез был удален из-за развившейся инфекции. Клинически определялись признаки боковой неустойчивости в локтевом суставе. Больные пользуются ортезами. Трудоспособность у них сохранилась в ограниченном объеме.

К сожалению, в доступной нам отечественной литературе мы обнаружили лишь одно сообщение, в котором представлены отдаленные результаты эндопротезирования локтевого сустава (Слободской А.Б., 2008). Данные других авторов и наши собственные приведены в таблице. Заметим, что у одних авторов сроки наблюдения составляют от 6 до 18 мес, у других — до 8 лет и более, третьи авторы не указывают их. Число изученных

случаев колеблется от 14 до 80. Ряд авторов оценивают результаты эндопротезирования в зависимости от какого-либо осложнения. Неудовлетворительные результаты составляют от 14,5 до 32,2%, хорошие — от 62,5 до 86%, удовлетворительные — от 10 до 85,6%.

Изучение исходов проведенного нами лечения больных с ригидностью, неподвижностью или разболтанностью локтевого сустава показало эффективность разработанной методики. Замена локтевого сустава предложенным нами эндопротезом в сочетании с ранней реабилитационной терапией позволило не только в значительной степени восстановить функцию сустава, но и вернуть пациентов к общественно полезному труду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Слободской А.Б., Бадак И.С., Воронин И.В. и др. Эндопротезирование при лечении травм и заболеваний локтевого сустава // Остеосинтез и эндопротезирование: Материалы Международ. Школы Широговской науч.-практ. конф. — М., 2008.
2. Dee R. Total replacement of the elbow joint // Clin. Orthop. 1973. — Vol. 4. — P. 415-433.
3. Gschwend N., Loehr I. Ellenbogenarthroplastik // Orthopäde. — 1980. — Bd 9. — N 2. — S. 158-168.
4. Mazes F. Total endoprosthesis of the elbow // Akta Orthop. Belg. — 1975. — Vol. 41, N 4. — P. 412-413.
5. Morrey B.F., Bryan R.S., Dobins I.H. Total elbow arthroplasty // J. Bone Jt Surg. — 1981. — Vol. 63A, N 7. — P. 1050-1063.
6. Silva I.F. Total elbow replacement // Clin. Orthop. — 1976. — N 117. — P. 283-288.

Сведения об авторах: Прохоренко В.М. — профессор, доктор мед. наук, зам. директора по лечебной и научной работе Новосибирского НИИТО; Чорный С.И. — канд. мед. наук, науч. сотр. того же института; Шатерников В.Н. — ген. директор ООО «Эндосервис».

Для контактов: Прохоренко Валерий Михайлович. 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, дом 17, НИИТО. Тел./факс: (383) 224-54-74. E-mail: Vprohorenko@niito.ru

© Коллектив авторов, 2009

ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ВЕНОЗНЫХ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

С.С. Копенкин, А.В. Скороглядов

ГОУ ВПО «Российский государственный медицинский университет им. Н.И. Пирогова», Москва

На основании данных литературы и собственного опыта авторов проведен анализ венозных тромбоэмболических осложнений, возникающих при выполнении операции эндопротезирования тазобедренного и коленного сустава у больных с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Представлена система профилактики этих осложнений в травматолого-ортопедических отделениях стационаров.

Ключевые слова: эндопротезирование, профилактика венозных тромбоэмболических осложнений.

Problems of Venous Thromboembolic Complications in Large Joints Replacement

S.S. Kopenkin, A.V. Skoroglyadov

Basing on the literature data and personal experience the authors have analyzed venous thromboembolic complications after hip and knee replacements in patients with loco-motor system injuries and pathology. System for prevention of such complications in traumatologic and orthopaedic clinical departments has been presented.

Key words: joint replacement, prevention of venous thromboembolic complications.

За пять десятилетий, прошедших со времени создания К.М. Сивашом первого отечественного эндопротеза, оперативная активность в ортопедии и травматологии существенно повысилась. Внедрение современных хирургических технологий и имплантатов, большие экономические возможности страны привели к значительному росту числа операций эндопротезирования суставов не только в крупных клиниках, но и в обычных травматолого-ортопедических отделениях больниц. Эти вмешательства, выполняемые на фоне имеющихся у большинства пожилых пациентов сопутствующих заболеваний, сопровождаются повышенной опасностью развития венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) — тромбоза глубоких вен (ТГВ) голени, бедра, илиокавального сегмента и тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА).

Эпидемиология венозных тромбоэмболических осложнений. По обобщенным данным Geerts и соавт. [5], без применения профилактических мер ВТЭО при эндопротезировании тазобедренного или коленного сустава развиваются практически у каждого второго пациента (табл. 1). По сведениям И.И. Кузьмина и соавт. [1], при выполнении 1522 операций эндопротезирования тазобедренного

(96%) и коленного (4%) сустава на фоне медикаментозной и компрессионной профилактики послеоперационные ВТЭО развились у 20,7% больных, в том числе проксимальный ТГВ (5,9%), нефатальная симптоматическая ТЭЛА (1,9%), смертельная ТЭЛА (0,4%). Проведенный нами анализ причин летальных исходов в травматолого-ортопедических отделениях городской больницы за последние 3 года показал, что особую опасность представляют повреждения и заболевания области тазобедренного сустава у пожилых пациентов. Среди 11 умерших от ТЭЛА в 2007 г. у 10 (90,9%) был перелом проксимального отдела бедра. Большинство умерших от ТЭЛА составили лица пожилого и старческого возраста: 8 человек были старше 80 лет, двое относились к возрастной группе 71–80 лет, один — к группе 61–70 лет.

По нашим данным, прослеживается прямая зависимость между ростом оперативной активности и летальностью от ТЭЛА: увеличение числа операций эндопротезирования тазобедренного и коленного сустава за 3 года в 2 раза сопровождалось ростом послеоперационной летальности от ТЭЛА в 1,4 раза. Обращает на себя внимание тот факт, что среди причин послеоперационной летальности

Табл. 1. Частота развития венозных тромбоэмболических осложнений после операции эндопротезирования тазобедренного и коленного сустава без применения мер профилактики

Вид операции	Частота осложнений, %			
	ТГВ	проксимальный ТГВ	ТЭЛА	смертельная ТЭЛА
Эндопротезирование тазобедренного сустава	42–57	18–36	0,9–28	0,1–2,0
Эндопротезирование коленного сустава	41–85	5–22	1,5–10	0,1–1,7

именно ВТЭО выходят на первое место. За 3 года общая послеоперационная летальность снизилась в 2,6 раза, а послеоперационная летальность от ТЭЛА выросла в 1,5 раза.

Повышенному риску развития ВТЭО в отечественной клинической практике способствует ряд обстоятельств. Большинство операций эндопротезирования при переломах шейки бедра выполняется в отсроченном порядке, через несколько дней или даже недель после травмы, что ведет к длительной предоперационной иммобилизации пациентов. ТГВ выявляется у таких больных уже в предоперационном периоде: при проведении ультразвукового ангиосканирования 49 больным старше 60 лет с переломом шейки бедра ТГВ выявлен у 11 (22,5%). При этом более 26% ТГВ при переломах шейки бедра являются проксимальными, т.е. эмбологенноопасными. Большинство больных, страдающих остеоартрозом, поступают в стационар для хирургического лечения на поздних стадиях заболевания, со значительными ограничениями подвижности, увеличивающими опасность развития венозного тромбоза. Кроме того, направляя усилия на подбор фиксатора или эндопротеза, техническое выполнение вмешательства, профилактику раневой инфекции, травматолог-ортопед нередко оставляет без внимания вопросы предупреждения ВТЭО. Это обусловлено недооценкой опасности ТЭЛА и недостатком знаний и умений в области ее профилактики и лечения.

По нашим данным, полученным при экспертной оценке профилактики ВТЭО в травматолого-ортопедических отделениях стационаров, неадекватное применение мер профилактики имело место почти у 60% госпитализированных больных, а в амбулаторной практике этот показатель приближается к 100%. Из 89 опрошенных ортопедов-травматологов 64% используют для профилактики ВТЭО малоэффективные средства (аспирин и реополиглюкин), не рекомендуемые современными протоколами, более 20% нуждающихся в эластической компрессии пациентов не получают ее. Такая ситуация создает реальную угрозу жизни больных и приводит к увеличению летальности от тромбоэмболических осложнений.

При эндопротезировании риск развития ВТЭО зависит также от техники вмешательства - продолжительности и степени вывихивания бедра при эндопротезировании тазобедренного сустава, времени наложения жгута (и его повторного наложения) при эндопротезировании коленного сустава.

Приведенные данные свидетельствуют о необходимости наращивания усилий по внедрению в широкую клиническую практику современных методов профилактики ВТЭО. Практический врач травматолог-ортопед нуждается в простой и эффективной схеме проведения профилактики и контроле за ее соблюдением [4].

Средства профилактики венозных тромбоэмболических осложнений. К сожалению, истинное число ВТЭО не всегда очевидно врачу-клиницисту, так как большинство тромбозов «немые», т.е. развиваются на фоне травмы и оперативного вмеша-

тельства без ярких клинических проявлений. Поэтому, учитывая данные научных исследований, с практической точки зрения можно считать, что без мер профилактики развитие ТГВ при эндопротезировании тазобедренного и коленного сустава и длительном постельном режиме является закономерностью. Именно тромбозы бедренной и подвздошной вен (так называемые «проксимальные ТГВ»), особенно в случае флотации тромба, служат основным источником ТЭЛА, создавая реальную угрозу жизни больного [2].

Согласно действующему Отраслевому стандарту [3], все пациенты с предоперационной иммобилизацией продолжительностью более 4 дней, а также все подвергающиеся эндопротезированию крупных суставов относятся к группе с высокой степенью риска развития ВТЭО и нуждаются в применении профилактических мер.

Как правило, флеботромбоз развивается в первые дни после травмы или операции, когда больной наименее активен, а местные и общие нарушения гемодинамики наиболее значительны.

Поэтому уже при поступлении больного в стационар лечащий врач должен оценить и *отметить в истории болезни* степень риска развития ВТЭО. Профилактику ВТЭО необходимо проводить со дня госпитализации пациента комплексно, настойчиво и последовательно, информировав больного о ее цели и способах.

Нами разработан и внедряется в практику лечебных учреждений алгоритм профилактики ВТЭО в травматолого-ортопедических отделениях стационаров. В профилактике тромбозов вен мы выделяем немедикаментозные (неспецифические) и медикаментозные (специфические) средства (табл. 2).

Статическую эластическую компрессию (наложение эластичных бинтов) начинают применять при поступлении больного, поскольку пребывание в стационаре всегда связано с ограничением двигательной активности. Бинт растягивают в начале каждого тура и накладывают до уровня плюснефаланговых суставов в положении стопы под прямым углом к голени и ее супинации, захватывая половину ширины предыдущего тура и постепенно уменьшая компрессию от лодыжек до верхней трети бедра. Следует стремиться к тому, чтобы давление, оказываемое бинтом, составляло в нижней средней трети голени 15–20 мм рт. ст., на уровне нижней трети бедра — 8–10 мм рт. ст. Чтобы больной ощутил нужную степень компрессии, можно использовать аппарат для измерения артериальной области. Конец бинта закрепляют специальным фиксатором или булавкой, ни в коем случае не допуская «перетяжек», «удавок», которые ухудшают гемодинамику. Ежедневно проверяют компрессию и состояние повязки, при необходимости поправляют ее. В день оперативного вмешательства оперируемую конечность бинтуют перед подачей пациента в операционную, а оперированную — непосредственно после завершения вмешательства на операционном столе. Проще в использовании и эф-

Табл. 2. Средства профилактики венозных тромбозомболических осложнений

Немедикаментозные средства	Статическая эластическая или перемежающаяся пневматическая компрессия нижних конечностей ЛФК: активные и пассивные движения Возвышенное положение ног Восстановление объема циркулирующей крови, нормализация гемодинамики Ранняя активизация больного Лечебный дренирующий массаж Адекватная анестезия Предупреждение инфекционных осложнений Интраоперационная электромиостимуляция
Медикаментозные средства	Угнетение образования тромбина и его инактивация (прямые антикоагулянты, ингибиторы фактора Ха, прямые ингибиторы тромбина) Угнетение образования витаминов К-зависимых факторов свертывания крови (непрямые антикоагулянты) Угнетение агрегации и адгезии тромбоцитов (антиагреганты/антитромбоцитарные препараты)

фективнее специальные чулки дозированной компрессии, самостоятельно обеспечивающие необходимый градиент давления. Однако они требуют предварительного подбора и из-за развивающегося отека не всегда обеспечивают адекватную степень компрессии в ближайшем послеоперационном периоде.

Проводить эластическую компрессию нижних конечностей следует до восстановления обычного двигательного режима больного, продолжая ее в амбулаторных условиях. Возможно применение перемежающейся пневматической компрессии ног, для выполнения которой используют специальное устройство.

Важную роль играет лечебная физкультура, которую мы также применяем у всех без исключения больных. ЛФК способствует увеличению объемной скорости кровотока и оттоку по венам. Кроме того, регулярная физическая активность является одним из стимуляторов синтеза и высвобождения в кровотоке простациклина, уменьшающего вероятность пристеночного тромбоза. Пациентов обучаем активным движениям: подниманию выпрямленных ног вверх до угла 30° , сгибанию и разгибанию стоп, сгибанию и разгибанию голеней. Движения выполняются в среднем темпе, каждый час по 20–30 повторов. Обращаем внимание больного на то, что дыхание во время выполнения упражнений должно быть свободным, без задержек, ритмичным. В случаях, когда пациенты не могут самостоятельно заниматься ЛФК в послеоперационном периоде, назначаем пассивные движения стопами в голеностопном суставе с амплитудой $25\text{--}30^\circ$. Возможной альтернативой пассивным движениям является интра- и послеоперационная электромиостимуляция с помощью специального оборудования.

Необходимо особо отметить, что на одном из первых мест в профилактике ВТЭО стоят ранняя активизация больного после операции, снижение травматичности вмешательства, сокращение времени вывихивания бедра при эндопротезировании тазобедренного сустава и времени наложения турникета при эндопротезировании коленного сустава. Большое значе-

ние имеют скорейшая нормализация показателей гемодинамики, адекватная анестезия при всех манипуляциях, предупреждение инфекционных осложнений.

Применяются и другие средства неспецифической профилактики, направленные на активизацию кровотока в нижних конечностях. Определенный эффект может дать возвышенное положение голеней в постели (чтобы угол сгибания в коленных и тазобедренных суставах составлял $20\text{--}30^\circ$).

Всем пациентам с высоким риском развития ТЭЛА (при эндопротезировании тазобедренного и коленного сустава) необходимо проведение специфических мероприятий — медикаментозной профилактики. Препаратами выбора для профилактики ВТЭО у травматолого-ортопедических больных в настоящее время являются низкомолекулярные гепарины (НМГ), подтвердившие свою высокую эффективность. Всем больным при отсутствии противопоказаний назначают антикоагулянт прямого действия — один из препаратов НМГ в дозировке, указанной в табл. 3. Препараты применяют согласно инструкции. До начала введения НМГ и затем еженедельно делают клинический анализ крови с определением числа тромбоцитов. При применении спинальной (эпидуральной) анестезии интервал между пункцией (установкой или удалением катетера) и введением НМГ должен составлять не менее 12 ч. При профилактическом назначении антикоагулянтов прямого действия (НМГ, нефракционированный гепарин) ингибиторы агрегации тромбоцитов (аспирин, плавикс, тиклопидин) и антикоагулянты непрямого действия рутинно применяться не должны.

Мы успешно применяли Фрагмин, Фраксипарин, Клексан. Каких-либо различий в эффективности этих препаратов нами не отмечено. В Европе НМГ пользуются наибольшей популярностью в ортопедической практике, так как при эндопротезировании суставов они по клинической эффективности превосходят обычный гепарин. По сути дела, единственным преимуществом нефракционированного гепарина, которое в значительной мере нивелируется затратами на мониторингирование его антикоагулянтного эффекта, является его меньшая стои-

Табл. 3. Дозировка низкомолекулярных гепаринов для профилактики венозных тромбозмембранных осложнений при эндопротезировании тазобедренного и коленного сустава

Препарат НМГ	Дозы НМГ и способ введения
Далтепарин (Фрагмин)	Один раз в сутки подкожно по 5000 а-Ха МЕ
Надропарин (Фраксипарин)	Один раз в сутки подкожно. В первые 3 дня 38 а-Ха МЕ/кг: • при массе тела до 50 кг — 0,2 мл (1900 а-Ха МЕ); • при массе тела 51–70 кг — 0,3 мл (2850 а-Ха МЕ); • при массе тела более 70 кг — 0,4 мл (3800 а-Ха МЕ). Начиная с 4-го дня дозу увеличивают до 57 а-Ха МЕ/кг: • при массе тела до 70 кг — на 0,1 мл в сутки; • при массе тела более 70 кг — на 0,2 мл в сутки
Эноксапарин (Клексан)	Один раз в сутки подкожно по 40 мг

мость. Для обычного гепарина характерны мало предсказуемая биодоступность, высокая вероятность развития тромбоцитопении и связанных с ней геморрагических осложнений, поэтому отсутствие лабораторного контроля может привести к значительному ухудшению результатов лечения. По сходным причинам затруднено применение антикоагулянтов непрямого действия: Варфарина, Фенилина и др.: подбор их дозы и контроль за эффективностью в практической деятельности травматологов-ортопедов представляет значительные трудности. Среди недостатков антикоагулянтов непрямого действия (антагонистов витамина К) — узкое «терапевтическое окно», необходимость мониторинга (определение международного нормализованного отношения — МНО), значительное взаимодействие с другими лекарствами и пищевыми продуктами, медленное начало и окончание действия, высокая частота развития кровотечений. Мы не используем не прямые антикоагулянты в периоперационном периоде и не являемся сторонниками их применения для профилактики ВТЭО в ортопедической хирургии.

При необходимости перехода с гепаринов на Варфарин в отдаленном послеоперационном периоде пользуемся следующей схемой: 1-й день — 2 таблетки (5 мг); 2-й день — 2 таблетки (5 мг) — последний день введения прямого антикоагулянта; 3-й день — определение МНО (cito) с оценкой результата в тот же день. При значении МНО 2–3 оставляем 2 таблетки, меньше 2 — назначаем 2,5 таблетки, больше 3 — назначаем 1,5 таблетки, больше 4 — один день прием Варфарина пропускается, затем — по 1 таблетке; 4-й день — та же доза, выполняем коагулограмму и анализ мочи по Нечипоренко; 5-й день — контроль МНО и коррекция дозы посредством изменения ее на 0,5 таблетки; далее — контроль МНО не реже 1 раза в неделю с поддержанием целевого значения 2–3.

Необходимо подчеркнуть, что риск перехода с НМГ на антикоагулянты непрямого действия превышает его преимущества, поэтому целесообразно продолжать введение НМГ в амбулаторных условиях. Перспективным представляется применение нового антикоагулянта — прямого ингибитора тромбина Дабигатрана (в РФ проходит регистрацию препарат Прадакса). Его преимуществом является возможность назначения перорально, в фиксированной дозе, не требующей мониторинга. По данным литературы, Дабигатран характеризуется такой же, как НМГ, эффективностью профилактики тяжелых ВТЭО при эндопротезировании, не приводящей к статистически достоверному увеличению тяжелых кровотечений. Возможно, прямой ингибитор тромбина станет препаратом выбора для проведения продленной профилактики в амбулаторных условиях после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Для профилактики ВТЭО при эндопротезировании тазобедренного и коленного сустава может использоваться ингибитор Ха фактора Фондапаринукс (в России зарегистрирован препарат Арикстра). Его целесообразно применять при плановом протезировании, когда больной до операции не иммобилизуется в связи с переломом. Арикстру начинают вводить после операции (по достижении гемостаза, обычно через 6 ч) в дозе 2,5 мг (0,5 мл) подкожно 1 раз в сутки. Продолжительность применения — до 9–14 дней. Мы не имеем собственного значительного опыта применения Арикстры, но данные литературы позволяют оценить этот препарат как перспективный для использования в ближайшем послеоперационном периоде у больных с высоким риском интра/послеоперационной кровопотери.

Наш опыт показывает, что в широкой отечественной клинической практике только стандартизированное применение препаратов, не требующих частого лабораторного контроля с коррекцией дозы, может реально снизить частоту тромбозмембранных и геморрагических осложнений.

Сроки проведения медикаментозной профилактики. При плановых оперативных вмешательствах в Европе НМГ обычно назначают за 12 ч до операции, в США профилактику начинают через 12–24 ч после операции, чтобы свести к минимуму риск геморрагических осложнений. По данным мета-анализа контролируемых исследований [7], частота ТГВ при назначении НМГ до и после операции составила 14,4 и 19,2% соответственно (разница не достоверна), а частота серьезных кровотечений — 1,4 и 2,5%. Периоперационное применение НМГ позволяло добиться несколько большего профилактического эффекта, но было сопряжено с увеличением риска развития геморрагических осложнений. В рекомендациях АССР (2008 г.) делается вывод, что предоперационное и послеоперационное применение НМГ существенно не различаются по эффективности и безопасности [5]; при плановых вмешательствах без предоперационной иммобилизации больного оба подхода явля-

Табл. 4. Схема профилактики венозных тромбозмобилических осложнений при эндопротезировании тазобедренного и коленного сустава

Применяемые средства	Сроки и условия применения
Статическая эластическая компрессия нижних конечностей Лечебная физкультура	Назначаются всем больным с момента поступления в стационар до дня восстановления обычного двигательного режима
Коррекция гомеостаза	Проводится всем больным со дня получения травмы или оперативного вмешательства до достижения эффекта
Низкомолекулярный гепарин в стандартной для группы высокого риска дозировке	Назначается больным при эндопротезировании тазобедренного сустава в течение 35–42 сут, при эндопротезировании коленного сустава в течение 14–28 сут

ются приемлемыми. Больным с высоким риском кровотечения целесообразно отложить назначение НМГ до достижения первичного гемостаза — на 12–24 ч после операции.

Введение антикоагулянтов продолжают в течение всего времени пребывания больного в стационаре.

Однако риск ВТЭО сохраняется в период ограничения двигательного режима и после выписки пациента из стационара. Это в первую очередь касается больных, перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава. При мета-анализе рандомизированных контролируемых исследований было показано [6], что применение НМГ в течение 35 дней после упомянутой операции приводит к достоверному снижению риска развития тромбозмобилических осложнений (на 64%) по сравнению с таковым при более коротком курсе их профилактического применения (частота венозных тромбозов составила 1,4 и 4,2% соответственно; $p < 0,001$). Поэтому продолжительность профилактики антикоагулянтами после эндопротезирования тазобедренного сустава целесообразно увеличить до 35–42 дней [5]. После эндопротезирования коленного сустава тромботические осложнения, как правило, развиваются в более ранние сроки, что указывает на возможность сокращения длительности профилактики до 14–28 дней. Используемая нами схема профилактики развития ВТЭО представлена в табл. 4.

Только настойчивое, методичное, грамотное применение комплекса мер профилактики ВТЭО приводит к снижению летальности и улучшению качества жизни пациентов травматологических и ортопедических клиник.

Заключение. Основной причиной летальных исходов у больных травматолого-ортопедических отделений стационаров являются ВТЭО. Более 90% смертельных ТЭЛА развиваются у пациентов пожилого и старческого возраста с переломами проксимального отдела бедра. При эндопротезировании тазобедренного и коленного сустава профилактика ВТЭО должна проводиться всем больным. У пациентов с переломами шейки бедра, подвергающихся эндопротезированию тазобедренного сус-

тава, профилактика ВТЭО должна начинаться непосредственно после получения травмы — независимо от срока проведения вмешательства. В алгоритм предоперационного обследования таких пациентов должно быть включено исследование вен ног (ультразвуковое ангиосканирование). Предпочтительными лекарственными средствами профилактики ВТЭО в настоящее время являются НМГ, которые после эндопротезирования тазобедренного сустава целесообразно применять в течение 5–6 нед. Важное значение для уменьшения частоты ВТЭО имеют повышение уровня знаний травматологов-ортопедов по этой проблеме, а также контроль за соблюдением принятых стандартов (алгоритмов) профилактики ВТЭО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин И.И., Кислицын М.А., Бабихин А.В., Шрейберг К.А. Анализ тромбозмобилических осложнений после эндопротезирования крупных суставов // Эндопротезирование крупных суставов. Тезисы Всерос. конф. — М., 2009. — С. 69–70.
2. Матвеева Н.Ю., Еськин Н.А., Нацвлишвили З.Г. Тромбозы глубоких вен нижних конечностей у больных, перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава // Вестн. травматол. ортопед. — 2002. — N 2. — С. 54–57.
3. Протокол ведения больных: профилактика тромбозмобилической легочной артерии при хирургических и иных инвазивных вмешательствах // Отраслевой стандарт ОСТ 91500.11.0007-2003 Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации. — (утв. приказом Минздрава РФ № 233 от 9.06.03).
4. Скороглаздов А.В., Копенкин С.С. Профилактика тромбозмобилических осложнений у травматологических больных в остром периоде травмы // Профилактика тромбозмобилических осложнений в травматологии и ортопедии. — М., 2003. — С. 18–33.
5. Geerts W., Pineo G., Heit J. et al. Prevention of venous thromboembolism // Chest. — 2008. — Vol. 133. — P. 381–453.
6. Hill R., Pineo G., Stein P. et al. // Ann. Intern. Med. — 2001. — Vol. 135. — P. 858–869.
7. Strebel N., Prins M., Agnelli G., Buller H. Preoperative or postoperative start of prophylaxis for venous thromboembolism with low-molecular-weight heparin in elective hip surgery? // Arch. Int. Med. — 2002. — Vol. 162, N 13. — P. 1451–1456.

Сведения об авторах: Копенкин С.С. — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ РГМУ им. Н.И. Пирогова; Скороглаздов А.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ РГМУ им. Н.И. Пирогова.

Для контактов: Копенкин Сергей Семенович. 117292, Москва, ул. Вавилова, дом 61, ГРБ № 64. Тел./факс: (499) 135-91-64; (8) 916-611-64-04. E-mail: serko2001@mail.ru

© Коллектив авторов, 2009

ПОГРУЖНОЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛИТРАВМОЙ

В.А. Соколов, Е.И. Бялик, А.М. Файн, Д.В. Евстигнеев

ГУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского», Москва

В отделении сочетанной и множественной травмы НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в период с 1997 по 2008 г. находились на лечении 322 пострадавших с нестабильными повреждениями таза на фоне политравмы. Фиксация фрагментов тазового кольца стержневым аппаратом являлась составной частью противошоковых мероприятий. На профильном клиническом этапе для лечения разрывов лобкового симфиза применялась специальная тазовая пластина. При множественных переломах таза использовались моделированные тазовые реконструктивные пластины, которые устанавливали из двух внутритазовых мини-доступов. Разработанная тактика лечения позволила получить хорошие анатомические и функциональные результаты лечения у большинства пострадавших.

Ключевые слова: нестабильные повреждения таза, специальная тазовая пластина, моделированная тазовая реконструктивная пластина, внутритазовый мини-доступ.

Internal Fixation for Unstable Pelvic Ring Injuries in Polytrauma Patients

V.A. Sokolov, E.I. Byalik, A.M. Fain, D.V. Evstigneev

During the period from 1997 to 2008 three hundred twenty two polytrauma patients with unstable pelvic ring injuries were operated on at the department of concomitant and multiple injury of Sclifosovskiy Scientific- Research Institute for Emergency Care. External fixation of pelvic ring fragments was the basic part of antishock therapy. Avulsion of symphysis pubis was treated using original pelvic plate. In multiple pelvic fractures two specially designed reconstructive plates were applied via 2 endopelvic mini approaches. Elaborated treatment tactics enabled to achieve good anatomical and functional results in the majority of patients.

Key words: unstable pelvic injuries, special pelvic plate, designed pelvic plate, endopelvic mini approach.

Нестабильные повреждения таза являются тяжелой шокогенной травмой, непосредственно влияющей на жизненный прогноз пострадавшего [6, 9]. У 62–87% пациентов они наблюдаются в рамках политравмы [3, 5, 8]. В лечении таких пострадавших выделяют следующие этапы: реанимационный, профильный клинический, реабилитационный [2]. Задача реанимационного этапа — экстренная фиксация нестабильных фрагментов тазового кольца для остановки жизнеугрожающего кровотечения из сосудов губчатой кости и венозной пресакральной сети, создания условий для лечения внетазовых повреждений и облегчения ухода за пострадавшим [10]. Для фиксации тазового кольца наиболее простым, надежным и технически несложным способом является применение стержневых аппаратов наружной фиксации (АНФ). Задача второго (профильного клинического) этапа лечения — анатомическое восстановление таза, без чего невозможны полноценная реабилитация пострадавшего на третьем (реабилитационном) этапе, достижение хорошего функционального результата [1, 2]. Неустраненные деформации таза приводят более чем у 66% пострадавших к стойкой инвалидизации [1, 4].

Добиться точной репозиции отломков и их стабильной фиксации позволяет погружной остеосинтез специальными пластинами [7]. В нашей стране до настоящего времени внеочаговый остеосинтез при повреждениях таза зачастую считается безальтернативным методом на всех этапах лечения. Однако он имеет существенные недостатки, является технически сложным, выполнение его занимает много времени. Существует опасность развития воспаления в области введения фиксирующих элементов, их расшатывания и, как следствие, потери стабильности фиксации. Внешняя конструкция (особенно фиксирующая задний комплекс таза) очень громоздка, создает сложности укладки больного в кровати, затрудняет уход за тяжело пострадавшими и резко снижает качество жизни пациентов [2].

В лечении нестабильных повреждений тазового кольца до сих пор остается много спорных и нерешенных вопросов, к числу которых относятся показания к тому или иному методу лечения, сроки и методы оперативного лечения, выбор фиксатора и оптимального доступа при множественных повреждениях таза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделении сочетанной и множественной травмы НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в период с 1997 по 2008 г. оперированы 322 пострадавших с переломами костей и разрывами сочленений таза. Виды повреждений таза представлены в табл. 1.

Переломы типа А специального оперативного лечения на реанимационном этапе не требовали. При переломах типа В и С на реанимационном этапе для стабилизации таза у 153 пострадавших был применен стержневой АНФ, у 146 — скелетное вытяжение за мыщелки бедра. Стержневой АНФ накладывался в сроки 1–2,5 ч с момента поступления пострадавшего.

На профильном клиническом этапе для погружного остеосинтеза использовались различные фиксаторы в зависимости от характера повреждений (табл. 2). Предоперационное обследование пациентов включало рентгенографию таза в прямой, краиниальной и каудальной проекциях и компьютерную томографию с 3D реконструкцией.

Из 153 пациентов, которым на реанимационном этапе был наложен стержневой АНФ, у 16 (10,4%) больных с повреждением уретры и мочевого пузыря метод наружной фиксации остался основным и в дальнейшем. У остальных пострадавших на профильном клиническом этапе лечения аппарат был демонтирован и выполнен погружной остеосинтез переломов костей и разрывов сочленений таза.

Восстановление лобкового симфиза при его разрыве

Погружной остеосинтез пластинами выполнен 125 больным, из них у 102 произведено восстановление и заднего комплекса при разрыве крестцово-подвздошного сочленения — остеосинтез данного сочленения. Фиксация крестцово-подвздошного сочленения при его разрыве требовалась для создания полной стабильности тазового кольца. В тех случаях, когда разрыв симфиза сочетался

Табл. 1. Типы повреждений таза по классификации АО/ASIF

Тип повреждения	Количество пострадавших	
	абс.	%
А	23	7
В	193	60
С	106	33
Итого	322	100

с переломом крестца, необходимости в этом не было, так как после сращения фрагментов крестца достигалась хорошая стабильность заднего комплекса таза. Показанием к оперативному лечению являлся разрыв лобкового симфиза более 2,5 см, сопровождавшийся нестабильностью тазового кольца. У 43 пациентов для восстановления лобкового симфиза использовались реконструктивные пластины. В 82 случаях была применена специальная тазовая пластина, выпускаемая фирмой «Остемед», которая позволяет фиксировать лонные кости в двух плоскостях и устранять смещение по вертикали (рис. 1). Данная пластина обеспе-



Рис. 1. Муляж таза. Общий вид специальной тазовой пластины.

Табл. 2. Виды фиксаторов при погружном остеосинтезе в зависимости от характера повреждения тазового кольца

Характер повреждения	Вид фиксатора					Всего повреждений
	реконструктивная пластина	специальная тазовая пластина	пластина J-plate	канюлированные винты	широкая пластина АО	
	число повреждений					
Разрыв лобкового симфиза	43	82	—	—	—	125
Разрыв крестцово-подвздошного сочленения	12	—	—	85	5	102
Перелом лонных, седалищных костей	23	—	—	—	—	23
Перелом крыла подвздошной кости	13	—	—	—	—	13
Множественные переломы костей таза, включая вертлужную впадину	22	—	21	—	—	43
Итого	113	82	21	85	5	306



Рис. 2. Компрессирующее устройство для устранения диастаза лобкового симфиза.

чивает большую стабильность фиксации за счет блокирования фрагментов костей лонного сочленения в двух плоскостях, возможность компрессии во время операции при наложенной пластине и меньшее травмирование кости. Пластина выполнена с изгибом, угол которого составляет не менее 140° , что соответствует физиологическому углу лобкового симфиза, имеет по краям два симметричных выступа с наружной стороны с отверстиями для введения блокирующих винтов в переднезаднем направлении. Ось отверстий пластины перпендикулярна оси отверстий, выполненных в выступах.



Для устранения диастаза лобкового симфиза нами предложено специальное компрессирующее приспособление — внешние тазовые струбцины, крепящиеся к операционному столу, которые позволяют устранять даже значительное расхождение лонного сочленения (рис. 2).

Техника операции была следующая. Разрезом типа Pfannenstiel длиной 8 см, выполненным над лобковым симфизом, обнажали место его разрыва, производили точную репозицию фрагментов специальным крючком, введенным в запирательное отверстие. Пластины укладывали на верхний край лонных костей, располагая выступы спереди. Фиксировали спонгиозным винтом губчатую часть лобкового симфиза, через круглые отверстия пластины фиксировали лонную кость кортикальными винтами сначала на одной стороне. После контроля репозиции аналогичным образом фиксировали другую сторону пластины к лонной кости. Овальная форма отверстий под спонгиозные винты позволяла выполнить дополнительную компрессию во время операции, что повышало эффект лечения. Далее через отверстия в выступах пластины в переднезаднем направлении симметрично вводили два кортикальных винта. Блокировка пластины в разных плоскостях повышала стабильность остеосинтеза и прочность конструкции пластина — кость. Рану промывали, дренировали и ушивали.

Клинический пример (рис. 3). Больной А., 36 лет, пострадал во время дорожно-транспортного происшествия. Доставлен в реанимационное отделение НИИ СП им. Н.В. Склифосовского через 50 мин после получения травмы. Проведены противошоковые мероприятия и обследование пострадавшего. Поставлен диагноз: сочетанная травма — закрытая черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга средней степени тяжести; разрыв лобкового симфиза, разрыв правого и левого крестцово-подвздошных сочленений. В экстренном порядке,

Рис. 3. Рентгенограмма таза больного А. 36 лет.

а — при поступлении: разрыв лонного, правого и левого крестцово-подвздошных сочленений; б — фиксация таза стержневым аппаратом наружной фиксации; в — остеосинтез лонного сочленения специальной тазовой пластиной; остеосинтез правого и левого крестцово-подвздошных сочленений канюлированными винтами.



на фоне продолжающейся инфузионно-трансфузионной терапии наложен стержневой АНФ на таз. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений. На 4-е сутки больной переведен в профильное клиническое отделение. На 12-е сутки с момента травмы произведены демонтаж аппарата и одномоментный остеосинтез лобкового симфиза специальной тазовой пластиной и обоих крестцово-подвздошных сочленений канюлированными винтами. На 5-е сутки после операции больной начал ходить с костылями в тазовом бандаже. На 22-е сутки с момента травмы выписан на амбулаторное лечение. Функциональный результат через 1 год хороший: пациент ходит без дополнительных средств опоры, не хромает, болей нет даже при значительной физической нагрузке (работает грузчиком-экспедитором), движения в суставах нижних конечностей в полном объеме.

Восстановление переднего полукольца таза при множественных переломах лонных, седалищных, подвздошных костей с разрывом лобкового симфиза, переломом дна вертлужной впадины и центральным вывихом бедра

Множественные переломы переднего полукольца таза со смещением фрагментов в вертикальной и/или горизонтальной плоскости, особенно если имелся также поперечный перелом дна вертлужной впадины с центральным вывихом бедра, являлись показанием к оперативному восстановлению анатомических соотношений костей, образующих вход в малый таз. Для погружного остеосинтеза применялись длинные реконструктивные и специальные моделированные пластины (J-plate), которые устанавливались из двух подвздошно-паховых миши-доступов без выделения сосудисто-нервного пучка, что значительно сокращало травматичность, продолжительность операции и кровопотерю (рис. 4). Первый разрез делали над областью лобкового симфиза, визуализировали перелом лонных костей, выполняли репозицию. Второй разрез производили по гребню подвздошной кости, несколько отступя кзади от передне-верхней ости. Рассекали апоневроз косых мышц живота, отсепаровывая брюшину с предбрюшинной клетчаткой от внутренней поверхности крыла подвздошной кости в подвздошной ямке. Из первого и второго разрезов навстречу друг другу при помощи плотного тупфера под контролем пальца, не отходя от кости, формировали туннель под сосудистым пучком, через который проводили моделированную изогнутую реконструктивную пластину. Фиксировали пластину винтами к лонной кости и гребню подвздошной кости.

При переломах дна вертлужной впадины и в сроки 2-4 нед с момента травмы репозицию фрагментов осуществляли специальными тазовыми щипцами Farabeuf с опорой на «технологические» винты, введенные в отломки лонных и подвздошных костей. После фиксации отломков пластиной «технологические» винты удаляли, остеосинтез заканчивали костной алло- или аутопластикой. Раны промывали, дренировали и ушивали.

Фрагменты крыла подвздошной кости фиксировали короткой (5-6 отверстий) реконструктив-



Рис. 4. Схема модифицированного подвздошно-пахового миши-инвазивного внутритазового доступа.

ной пластиной, которую устанавливали в подвздошной ямке из разреза по гребню подвздошной кости (13 операций). Репозицию отломков осуществляли специальным пуговчатым шилом «пикадор» или джойстиком (винт Шанца), введенным в крыло подвздошной кости.

Восстановление заднего полукольца таза

Остеосинтез заднего комплекса таза выполняли только при разрывах крестцово-подвздошного сочленения более 6 мм, что определяли при КТ таза и 3D реконструкции (102 операции). Если имелся вертикальный перелом крестца, оперативной фиксации его не требовалось. Фиксацию фрагментов крестцово-подвздошного сочленения производили двумя канюлированными винтами, вводимыми через кожные разрезы 0,7 см по спице-направителю под контролем электронного оптического преобразователя, или короткими реконструктивными пластинами, устанавливаемыми через внутритазовый доступ. При застарелых разрывах крестцово-подвздошного сочленения и выраженном вертикальном смещении или наличии костного дефекта, как правило, фиксация канюлированными винтами бывает недостаточной. Поэтому только в 2 случаях при застарелых разрывах крестцово-подвздошного сочленения без выраженного смещения был произведен остеосинтез двумя канюлированными винтами. При наличии выраженного вертикального смещения у 1 больного оно было устранено в стержневом АНФ; у 3 пациентов выполнены остеотомия крыла подвздошной кости, одномоментное устранение вертикального смещения и во всех 4 случаях произведен остеосинтез широкой пластиной АО на 10-14 отверстий с костной аллопластикой. В одном случае, когда имелся значительный дефект в области крестцово-подвздошного сочленения, но вертикальное смещение

отсутствовало, была выполнена костная аллопластика дефекта с использованием композитного материала «ChronOs», зона костной пластики перекрыта титановой сеткой, фиксированной к крылу подвздошной кости и к крестцу, и произведен остеосинтез крестцово-подвздошного сочленения широкой пластиной АО на 12 отверстий.

Послеоперационное ведение больных

Установленный перед операцией мочевой катетер удаляли на следующий день. Дренаж в послеоперационной ране оставляли в среднем до 3 сут. Сгибание ног, приподнимание таза разрешали больному на 2-е сутки. При отсутствии переломов нижних конечностей пациента обучали ходьбе при помощи костылей в тазовом бандаже — через 3 нед с момента операции с опорой на ногу, соответствующую фиксированной половине таза, через 6 нед разрешали опору и на другую ногу. Контрольную рентгенографию проводили через 1,5 и 3 мес. Тазовый бандаж рекомендовали носить 3 мес. При переломах таза, затравивших вертлужную впадину, скелетное вытяжение продолжалось до 3–4 нед с момента операции, затем больной поднимался с помощью костылей без опоры на поврежденную конечность. Частичная опора разрешалась через 10 нед, полная — через 4 мес после операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При применении для фиксации лобкового симфиза реконструктивных пластин в 10 (23,2%) слу-

чаях отмечены переломы и миграция пластин и винтов. Реконструктивные пластины, фиксирующие лонные кости только в одной — фронтальной плоскости, не выдерживали постоянной вертикальной нагрузки, что приводило к их перелому по линии свободного отверстия в проекции лонного сочленения или миграции винтов. При использовании специальной тазовой пластины миграции или перелома фиксатора не выявлено ни в одном случае, у всех больных получен хороший функциональный результат.

Несмотря на то что срок наблюдения за пациентами, оперированными с применением системы J-plate, составляет от 6 мес до 1,5 лет, во всех случаях получены положительные результаты. 19 пациентов ходят без дополнительных средств опоры, не хромя; 2 больных периодически испытывают боли и пользуются тростью для дополнительной опоры. В группе пациентов с множественными повреждениями тазового кольца, включавшими перелом дна вертлужной впадины, в том числе с центральным вывихом бедра, ни в одном случае не отмечено асептического некроза головки бедренной кости.

Суммарно хорошие функциональные результаты (отсутствие боли и хромоты, восстановление объема движений в суставах нижних конечностей, возвращение пациента к прежней трудовой деятельности) получены у 78% больных с нестабильными повреждениями таза. У 8% пациентов с множественными переломами таза, в том числе вертлужной впадины, в дальнейшем развился коксартроз и асептический некроз головки бедренной кости, потребовавший эндопротезирования тазобедренного сустава. 14% пострадавших получили группу инвалидности в связи с последствиями перенесенных внетазовых повреждений (тяжелая черепно-мозговая травма).

Клинический пример (рис. 5). Больной О., 26 лет, получил травму в результате падения с мотоцикла. Доставлен в реанимационное отделение НИИ СП им. Н.В. Склифосовского через 40 мин. В процессе обследования, проводившегося на фоне противошоковых мероприятий, поставлен диагноз: сочетанная травма — закрытая травма гру-



Рис. 5. Больной О. 26 лет. Диагноз: перелом левой подвздошной кости и левой вертлужной впадины, разрыв лобкового симфиза, разрыв левого крестцово-подвздошного сочленения.

а — рентгенограмма таза при поступлении; б — после выполнения остеосинтеза переднего отдела таза, левой вертлужной впадины длинной реконструктивной пластиной и левого крестцово-подвздошного сочленения короткими реконструктивными пластинами;

в — функциональный результат через 1 год.

ди, перелом IV–VIII ребер справа с повреждением ткани легкого, тканевая эмфизема; перелом левой подвздошной кости и левой вертлужной впадины, разрыв лобкового симфиза, разрыв левого крестцово-подвздошного сочленения. Наложено скелетное вытяжение за мышелки левой бедренной кости. На 8-е сутки больной переведен в отделение сочетанной и множественной травмы. На 14-е сутки с момента травмы произведен остеосинтез переднего отдела таза, левой вертлужной впадины длинной реконструктивной пластиной J-plate и левого крестцово-подвздошного сочленения короткими реконструктивными пластинами. На 21-е сутки после операции пациент начал ходить с помощью костылей в тазовом биндаже. На 39-е сутки с момента травмы выписан на амбулаторное лечение. Функциональный результат через 1 год хороший: пациент ходит без дополнительных средств опоры, не хромотает, болей нет, движения в суставах нижних конечностей в полном объеме, продолжает ездить на мотоцикле.

ВЫВОДЫ

1. Стабилизация тазового кольца при нестабильных повреждениях таза у пострадавших с политравмой стержневым аппаратом является составной частью противошоковых мероприятий и должна проводиться в максимально короткие сроки с момента поступления больного в стационар.

2. Фиксация фрагментов таза стержневым аппаратом наружной фиксации может быть основным методом лечения у пострадавших с повреждением мочевых путей и цистостомой, остальным пациентам показан погружной остеосинтез фрагментов костей и сочленений таза с возможно более точной анатомической репозицией.

3. При применении для фиксации лобкового симфиза реконструктивных пластин типа АО в 23,2% случаях отмечаются переломы и миграция пластин и винтов. Предложенная специальная тазовая пластина позволяет фиксировать лонные кости в двух плоскостях и устранять смещение таза по вертикали. Блокирование пластины в разных плоскостях повышает стабильность остеосинтеза и прочность конструкции пластина—кость, что значительно сокращает продолжительность постельного режима.

4. При множественных переломах тазового кольца с разрывами лобкового симфиза и переломами

дна вертлужной впадины наиболее эффективен мини-инвазивный остеосинтез длинной тазовой реконструктивной пластиной.

5. Остеосинтез заднего комплекса таза канюлированными винтами или пластинами показан только при разрывах крестцово-подвздошного сочленения; вертикальные переломы крестца оперативной фиксации не требуют.

6. Стабильный остеосинтез при сложных переломах тазового кольца у пострадавших с политравмой позволяет активизировать пациентов в течение 3–4 нед и получить хорошие анатомические и функциональные результаты в 78% случаев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дятлов М.М. Сложные повреждения таза. Что делать? — Гомель, 2006. — С. 65–67, 477.
2. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. — М., 2006. — С. 157–168, 335–337, 348–357, 380–383.
3. Шаповалов В.М., Гуманенко Е.К., Дулаев А.К. и др. Хирургическая стабилизация таза у ранних и пострадавших. — СПб, 2000. — С. 49–51.
4. Brenneman F., Katyal D., Boufanger B. et al. Long-term outcomes in open pelvic fractures //J. Trauma. — 1997. — Vol. 42, N 5. — P. 773–777.
5. Gansslen A., Pohlemann T., Paul Ch. et al. Epidemiology of pelvic injuries //Injury. — 1996. — Vol. 27, Suppl. 1. — P. 13–20.
6. Krieg J.C., Mohr M., Ellis T.J. et al. Emergent stabilization of pelvic ring injuries by controlled circumferential compression: a clinical trial //J. Trauma. — 2005. — Vol. 59. — P. 659–664.
7. Matta J.M., Tornetta P.III. Internal fixation of unstable pelvic ring injuries //Clin. Orthop. — 1996. — N 329. — P. 129–140.
8. Pohlemann T., Bosch U., Gansslen A., Tscherne H. The Hannover experience in management of pelvic fractures //Clin. Orthop. — 1994. — N 305. — P. 69–80.
9. Poole G., Ward E. Cases of mortality in patients with pelvic fractures //Orthopedics. — 1994. — Vol. 17, N 8. — P. 691–702. Discussion — 1996. — Vol. 19, N 1. — P. 68–72.
10. Smith W., Williams A., Agudelo J. et al. Early predictors of mortality in hemodynamically unstable pelvis fractures //J. Orthop. Trauma. — 2007. — Vol. 21. — P. 31–37.

Сведения об авторах: Соколов В.А. — профессор, доктор мед. наук, руководитель отделения сочетанной и множественной травмы НИИ СП им. Н.Ф. Склифосовского; Бялик Е.И. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. того же отделения; Файн А.М. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. того же отделения; Евстигнеев Д.В. — младший науч. сотр. того же отделения.

Для контактов: Файн Алексей Максимович. 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., дом 3, НИИ СП им. Н.В. Склифосовского. Тел.: (495) 620–11–34; 8–916–114–97–29. E-mail: finn.loko@mail.ru

© Коллектив авторов, 2009

ТРАНСКОРТИКАЛЬНАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ ПЛАСТИКА ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Е.Д. Склянчук, В.И. Зоря, В.В. Гурьев, А.А. Просвирин

ГОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет»,
НУЗ «Дорожная клиническая больница им. Н.А. Семашко на станции Люблино ОАО «РЖД», Москва

С целью повышения эффективности и снижения травматичности хирургического лечения ложных суставов костей конечностей авторами разработан способ, предусматривающий отказ от мобилизации отломков, выполнение их эндостальной декортикации после краевой кортикотомии с формированием окончатого доступа внутрь ложного сустава и пластику эндостальной полости коллагенсодержащими материалами (коллост, коллапан) и аутогенной костной стружкой, получаемой из местных тканей при проведении эндостальной декортикации. Данный способ применен при лечении 40 ложных суставов у 37 пациентов. Ложные суставы голени были у 15 больных, предплечья — у 9, бедра — у 6, плеча — у 4, ключицы — у 3. Во всех случаях достигнуто сращение ложных суставов в сроки, близкие к срокам сращения кости после перелома. При этом продолжительность и травматичность хирургического вмешательства были достоверно ниже, чем при традиционных костно-пластических операциях ($p < 0,05$).

Ключевые слова: ложный сустав, транскортикальная комбинированная пластика, эндостальная декортикация, коллост, коллапан, остеокондукция, остеоиндукция.

Transcortical Combined Plasty of Pseudarthroses of Bones Extremities

E.D. Sklyanchuk, V.I. Zorya, V.V. Gur'ev, A.A. Prosvirin

Authors elaborated method for surgical treatment of bones extremity including endostal decortication of fragments after marginal corticotomy, forming of fenestrated access into pseudarthrosis, plasty endostal cavity by collagenic materials (collost, collapan) and autogenic chip from the local tissue obtained during endostal decortication. That method was used during the treatment of 40 pseudarthroses in 37 patients. There were pseudarthroses of crus in 15 patients, forearm — in 9, femur — in 6, shoulder — in 4 and clavicular — in 3 patients. Healing of pseudarthroses were achieved in all cases in time similar to terms of bone fracture healing. However duration and traumatization of surgical intervention was reliably lower than in traditional bone-plastic operations.

Key words: pseudarthrosis, transcortical combined plasty, endostal decortication, collost, collapan, osteoconduction, osteoinduction

Актуальность проблемы лечения ложных суставов костей конечностей определяется увеличением в современной структуре травматизма доли множественной и сочетанной травмы одной из основных причин высокой частоты развития посттравматических нарушений костной регенерации. За последние 10 лет первичная инвалидность вследствие травм и заболеваний костно-мышечной системы выросла почти на 20%, имея тенденцию к «омоложению», и в настоящее время вышла на третье место после болезней органов кровообращения и злокачественных новообразований [2].

Лечение ложных суставов относится к важным социально-экономическим задачам. Для восстановления целостности поврежденной кости производятся сложные хирургические вмешательства, часто с резекцией концов отломков и применением костной аутопластики. И тем не менее, по данным разных авторов, вероятность неудовлетво-

рительных результатов остается высокой и может достигать 30% [1, 7].

Целью нашего исследования было повышение эффективности и снижение травматичности хирургического лечения ложных суставов костей конечностей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Предпосылками к проведению исследования послужили:

во-первых, собственные данные, демонстрирующие, с одной стороны, высокую эффективность лечения ложных суставов, основанного на эндостальной декортикации отломков и местной стимуляции остеогенеза, с другой — наличие эффекта компенсаторного перераспределения интенсивности микроциркуляции при формировании ложного сустава с костных отломков на пароссальные ткани [5];

во-вторых, приводимые в научных публикациях результаты лечения ложных суставов, одно-

значно свидетельствующие о возможности костной перестройки тканей между отломками при обеспечении стабильного остеосинтеза, способствующего восстановлению остеогенной направленности процессов репаративной регенерации поврежденной кости [6, 8];

в-третьих, представление о том, что сохранение в целостности при хирургическом вмешательстве окружающих ложный сустав тканей, в известной степени ограничивающих подвижность отломков, особенно при гипертрофических ложных суставах, помимо сохранности их кровоснабжения, несомненно, может способствовать еще и повышению стабильности остеосинтеза;

и, наконец, активное развитие современных технологий малоинвазивного остеосинтеза, также создающих определенные перспективы для повышения эффективности восстановления целостности кости при посттравматических нарушениях ее регенерации.

В результате нами был разработан способ хирургического лечения ложных суставов длинных костей конечностей, подтвержденный патентом РФ [4]. В его основе лежит стремление к максимальному сохранению имеющегося уровня перистального кровоснабжения поврежденной кости. С этой целью мы отказались от разъединения и мобилизации отломков. Для обеспечения возможности манипуляций внутри ложного сустава выполняется продольная пристеночная кортикотомия одного (рис. 1, а) или обоих отломков. В итоге образуется несвободный костный фрагмент, сохраняющий питающие связи с парасальными тканями. После отведения его в сторону открывается окно в зону ложного сустава (рис. 1, б). С помощью сверл разного диаметра и долот различной формы производится эндостальная декортикация с вскрытием костномозгового канала.

При выполнении данного этапа уменьшается толщина склерозированных костных масс концов отломков и образуется внутрикостная полость (рис. 1, в), открывающаяся в костномозговой канал. При этом получается небольшое количество костно-пластического материала в виде костной стружки. Эндостальный костный дефект с целью стимуляции остеогенеза заполняется коллагенсодержащим материалом, обладающим остеокондуктивными свойствами, и полученной аутогенной костной стружкой для обеспечения остеоиндукции (рис. 1, г). Васкуляризованный костно-надкостничный лоскут возвращается на прежнее место и фиксируется краем пластины, с помощью которой мостовидно синтезируются и сами отломки (рис. 1, д).

Из коллагенсодержащих материалов мы использовали два препарата — «Коллост», представляющий собой рассасывающийся биологический материал на основе кожного коллагена I типа, получаемого из высокоочищенного бычьего коллагена по технологии производства препарата Xenodermi (Италия), и биокомпозит «Коллапан», состоящий из синтетического гидроксиапатита, коллагена и иммобилизованных антибиотиков. В отличие от аналогов «Коллост» полностью сохраняет свое волокнистое строение, что положительно влияет на его остеокондуктивные свойства, достаточно быстро резорбируется, замещаясь костной тканью. Важным преимуществом «Коллапана», помимо стимуляции остеогенеза, является более длительный период его резорбции в костной ране с постепенным выделением содержащегося в нем антибиотика.

В нашем исследовании «Коллост» был применен в 70,3% случаев. Показанием к использованию «Коллапана» являлись ложные суставы с хроническим остеомиелитом в анамнезе.

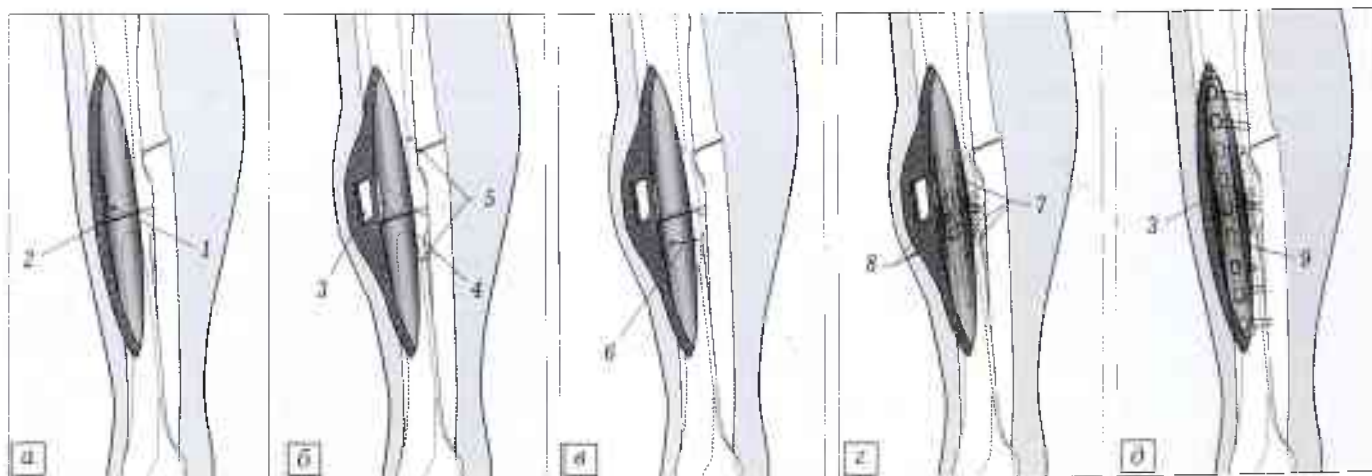


Рис. 1. Транскортикальная комбинированная пластика ложных суставов (схема).

а — пристеночная продольная кортикотомия (1 — линия кортикотомии, 2 — зона ложного сустава); б — доступ внутрь ложного сустава без мобилизации отломков (3 — смещенный в сторону васкуляризованный костный фрагмент, 4 — окно в кортикальном слое кости, 5 — контуры костномозгового канала); в — эндостальная декортикация (6 — контуры образующейся интрамедуллярной костной полости, сообщающейся с костномозговым каналом); г — комбинированная пластика интрамедуллярного дефекта (7 — коллагеновый материал - жгутики коллоста), 8 — аутогенная костная стружка из местных тканей); д — репозиция с накостным остеосинтезом (3 — репонируемый костный фрагмент, 9 — мостовидная фиксация отломков).

С применением разработанного способа оперировано 37 пациентов с 40 ложными суставами костей конечностей. Преобладали лица женского пола (51,4%). Средний возраст женщин составил $48,9 \pm 15,8$ года, мужчин — $47 \pm 11,5$ года.

Преимущественной сегментной локализацией ложных суставов была голень — у 40,5% больных, далее в убывающем порядке: предплечье — у 24,4%, бедро — у 16,2%, плечо — у 10,8%, ключица — у 8,1% пациентов. Ложные суставы костей предплечья в 6 из 9 случаев были изолированными (5 случаев — ложный сустав локтевой и 1 случай — лучевой кости). У 3 больных имелись ложные суставы обеих костей предплечья.

Гипертрофические ложные суставы были у 45,9% пациентов, гипотрофические — у 24,3%. В остальных 11 (29,7%) случаях ложные суставы нами отнесены к нормотрофическим, поскольку рентгенологически не определялось четких признаков гипер- или гипопластических изменений склерозированных концов отломков.

Выбор фиксатора для синтеза костных фрагментов осуществлялся по индивидуальным показаниям. Пластины с ограниченным контактом были применены при лечении 15 (37,5%) ложных суставов, пластины LCP использовались в 14 (35%) случаях, реконструктивные пластины — в 7 (17,5%), аппарат Илизарова — в 3 (7,5%), блокируемый интрамедуллярный остеосинтез произведен в 1 (2,5%) случае.

Для сравнительной оценки эффективности разработанного способа мы использовали данные ретроспективного анализа результатов, полученных у 58 больных при традиционном в настоящее время лечении ложных суставов с применением костной аутопластики (контрольная группа).

РЕЗУЛЬТАТЫ

С учетом особенностей кровоснабжения кортикального слоя диафиза, осуществляющегося в норме преимущественно из системы артерии *nutritia* [3], с точки зрения оптимизации восстановитель-

ных процессов в поврежденной кости и свободного формирования регенерата костного мозга, наиболее предпочтительным можно считать пакостный остеосинтез. В нашем исследовании его доля составила 90% от всех наблюдений.

Анализ особенностей хода операции на этапе клинического внедрения разработанного способа показал важность тщательного предоперационного планирования. Основными факторами, влияющими на выбор хирургического доступа к поврежденной кости, являются наличие и характер смещения отломков, присутствие фиксирующей их металлоконструкции, ее состояние и степень стабильности фиксации.

При ложных суставах, сформировавшихся в условиях пакостного остеосинтеза, наличие продольного послеоперационного рубца уже изначально предопределяет кожный разрез и главным для выбора тактики операции становится состояние пластины, а также стабильность фиксации ею отломков. При переломе пластины доступ осуществляется в пределах кожного рубца, удаляется металлоконструкция и производится пристеночная кортикотомия по краю костного ложа пластины (рис. 2, а). После эндостальной декортикации и комбинированной пластики внутрикостного дефекта выполняется реостеосинтез новой пластиной (рис. 2, б).

В случаях отсутствия фиксирующей металлоконструкции доступ может быть минимальным и зависит от глубины раны: он должен обеспечить возможность внутрикостных манипуляций инструментами под углом $30-45^\circ$ к оси кости. После выполнения пристеночной кортикотомии прямое узкое долото с таким же углом изгиба рабочей части позволяет свободно выполнить эндостальную декортикацию отломков и вскрыть костномозговой канал. Пакостный остеосинтез в этих случаях может быть произведен по малоинвазивной технологии — через небольшой дополнительный разрез с транскutánной фиксацией отломков винтами к подкожно введенной LCP пластине.

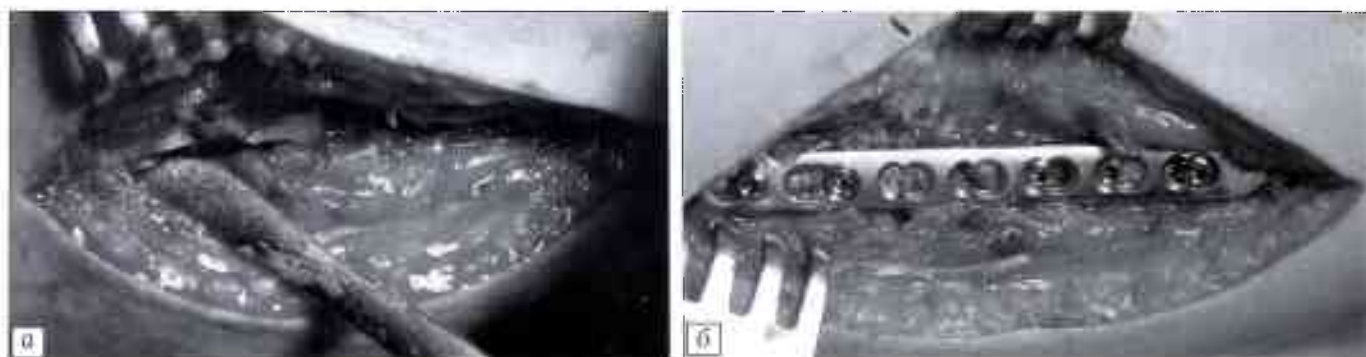


Рис. 2. Транскортикальная комбинированная пластика при ложных суставах с наличием поврежденной пакостной пластины.

а — окончательный доступ к интрамедуллярным тканям ложного сустава после пристеночной кортикотомии обоих отломков по краю ложа удаленной пластины (остеотомированный костный фрагмент отведен в сторону леватором); б — реостеосинтез новой пластиной после эндостальной декортикации и комбинированной пластики эндостального костного дефекта.

Клинический пример. Больная Г., 54 лет, оперирована по поводу гипертрофического ложного сустава большеберцовой кости. Применена малоинвазивная технология транскортикальной комбинированной пластики с накостным остеосинтезом. Уже в ближайшем послеоперационном периоде, помимо стабильной фиксации отломков, отмечался хороший косметический эффект операции. Восстановление непрерывности поврежденной кости достигнуто через 3 мес (рис. 3).

При выполнении хирургических вмешательств нами обнаружено, что нестабильность фиксации отломков неповрежденной накостной металлоконструкцией, обусловленная миграцией или переломом винтов, как правило, развивается с одного из концов пластины. Поэтому после вмешательства в области ложного сустава по разработанному способу восстановление стабильности фиксации возможно за счет транскутанного удаления мигрировавших винтов и рефиксации сместившегося конца пластины новыми винтами.

При правильно выполненном предыдущем остеосинтезе по поводу перелома прижатие пластины к кости приводит к точной репозиции отломков. В результате выполнение операции также возможно из минимально инвазивного доступа, что снижает ее травматичность и продолжительность.

Ложные суставы в условиях интрамедуллярной фиксации отломков имеют свои особенности. Остеосинтез массивными штифтами при посттравматическом нарушении костной регенерации преимущественно характеризуется формированием ротационной нестабильности отломков. Ее устранение возможно только с использованием более толстого штифта с дополнительным рассверливанием костномозгового канала. В связи с этим более предпочтительным, по нашему мнению, становится остеосинтез накостной пластиной. Оптимизация регенераторных процессов в области ложного сустава в этом случае заключается в освобождении костномозгового канала для свободного формирования регенерата костного мозга и выполненнии транскортикальной комбинированной пластики через мини-доступ с последующим малоинвазивным накостным остеосинтезом пластиной LCP.

Появление подвижности отломков при формировании ложного сустава в условиях остеосинтеза штифтом с блокированием может быть вызвано переломом блокирующих винтов (рис. 4, а), что также является показанием к выполнению операции через ограниченный доступ. Цель эндостальной декортикации через окончатый доступ в кортикаль-



Рис. 3. Больная Г. 54 лет. Гипертрофический ложный сустав большеберцовой кости.
 а — рентгенограммы при поступлении;
 б — после пластики ложного сустава с подкожным введением и транскутанной фиксацией отломков к пластине блокирующимися винтами;
 в — послеоперационный косметический эффект;
 г — рентгенограммы через 3 мес после операции: сращение отломков.

ной пластинке по разработанному способу остается прежней — уменьшение толщины склерозированных костных масс отломков для ускорения их перестройки при сращении перелома, но в данном случае визуально определяется расширение пространства вокруг штифта. Восстановление стабильности костных отломков на имеющемся в костномозговом канале штифте хорошо достигается за счет удаления и перепроведения только блокирующих винтов (рис. 4, б). В результате сращение отломков может быть получено уже к 2 мес после транскортикальной комбинированной пластики (рис. 4, в).

Перелом любой интрамедуллярно фиксирующей отломки конструкции является противопоказанием к выполнению разработанной операции, поскольку для удаления фрагментов штифта требуется мобилизация отломков.

Особенности применения разработанного способа лечения ложных суставов, сформировавшихся на фоне фиксации поврежденной кости чрескостным аппаратом, определяются индивидуальной переносимостью аппарата больными и наличием/отсутствием стойкой воспалительной реакции тканей вокруг спиц или стержней конструкции. Если аппарат переносится больным хорошо, вмешательство на ложном суставе может быть выполнено через мини-инвазивный доступ с перепроведением спиц аппарата с целью восстановления стабильности фиксации отломков. Плохая переносимость аппарата является показанием к его демонтажу. Транскортикальная комбинированная



Рис. 4. Малоинвазивная транскортикальная комбинированная пластика ложного сустава с восстановлением стабильности фиксации имеющейся интрамедуллярной конструкции.

а — гипертрофический ложный сустав большеберцовой кости в условиях нестабильной фиксации отломков, связанной с переломом деротационных блокирующих винтов;

б — рентгенограммы после выполнения пластики ложного сустава через мини-доступ с восстановлением стабильности фиксации отломков за счет перепроведения блокирующих винтов;

в — рентгенограммы через 2 мес после операции: появление отчетливых признаков сращения отломков.

пластика ложного сустава через мини-доступ с использованием малоинвазивной технологии накостного остеосинтеза пластиной LCP производится отсроченно, после заживления спицевых ран.

В процессе накопления опыта были выявлены критерии, определяющие показания к применению разработанного способа в зависимости от вида и степени смещения отломков. Было обнаружено, что после эндостальной декортикации через транскортикальный доступ, несмотря на отсутствие мобилизации отломков, возможна коррекция угловой деформации в пределах 30° . При гипертрофических, «болтающихся», ложных суставах достаточно хорошо устраняется и поперечное смещение отломков в пределах ширины кортикального слоя кости. При этом было отмечено, что устранению подобных деформаций большеберцовой кости совершенно не мешает сросшаяся малоберцовая кость, в связи с чем мы полностью отказались от ее остеотомии при лечении ложных суставов голени.

Для иллюстрации приводим одно из наших наблюдений.

Больной К., 39 лет, по поводу ложного сустава голени, сформировавшегося в условиях накостного остеосинтеза перелома, был оперирован повторно по месту жительства. Произведены резекция ложного сустава, костная аутопластика и остеосинтез массивной пластиной. Сращения отломков не наступило, произошел рецидив деформации голени (рис. 5, а). Оперирован нами по разработанному способу — устранено угловое и небольшое поперечное смещение отломков и выполнена их рефиксация той же пластиной путем перепроведения винтов (рис. 5, б). Через 3 мес лечения в условиях ортезирования и функциональной нагрузки отмечено восстановление непрерывности кости активно минерализующейся костной мозолью (рис. 5, в).

Разработанная технология лечения ложных суставов позволила достоверно снизить продолжительность ($p < 0,05$) и травматичность оперативного вмешательства. Средняя длительность операции составляла 1 ч 17 мин (минимальная — 20 мин) и зависела от выраженности у пациента подкожной жировой клетчатки, величины мышечного массива в области ложного сустава и объема склерозированных костных масс отломков. В контрольной группе с применением костной аутопластики этот



Рис. 5. Больной К. 39 лет. Ложный сустав голени с полипозиционной деформацией оси большеберцовой кости в условиях нестабильной фиксации пластиной.

а — рентгенограммы при поступлении; **б** — после операции по разработанному способу: правильное положение отломков восстановлено без их мобилизации и остеотомии малоберцовой кости; **в** — через 3 мес лечения: определяется заполнение области ложного сустава активно минерализующейся костной мозолью.

показатель составил 2 ч 10 мин. Основными факторами статистически значимого сокращения продолжительности операции явились исключение необходимости мобилизации отломков и дополнительного вмешательства с целью получения костного аутотрансплантата.

За счет этих же факторов достигается и снижение травматичности хирургического лечения. Эффект обезболивания в послеоперационном периоде в основной группе обеспечивался применением нестероидных противовоспалительных препаратов или анальгина однократно на ночь, в контрольной группе — применением сочетания нестероидных противовоспалительных препаратов и трамадола до 3 сут после операции.

Результаты лечения удалось проследить у всех оперированных пациентов. Сращение отломков в области ложного сустава достигнуто у всех пациентов основной группы в сроки, близкие к срокам сращения кости после перелома. В контрольной группе (применение традиционного метода с аутопластикой ложных суставов) эффективность лечения составила 87,9% при достоверно больших сроках сращения ($p < 0,05$).

С целью уменьшения нагрузки на фиксирующую металлоконструкцию и обеспечения возможности ранней активной функциональной нагрузки во всех случаях мы использовали ортезирование оперированной конечности. В результате к моменту сращения отломков функция смежных суставов была восстановлена до предоперационного уровня у 91,9% больных. В остальных случаях средний срок последующего реабилитационного лечения составил 1,5 мес. В конечном итоге функциональный результат оказался отличным у 48,6% пациентов, хорошим — у 40,5% и удовлетворительным — у 10,8%, что в основном зависело от состояния поврежденных тканей и наличия стойких контрактур в смежных суставах перед началом лечения.

ВЫВОДЫ

1. Транскортикальная комбинированная пластика при лечении ложных суставов костей конеч-

ностей отличается высокой эффективностью и стабильностью результатов.

2. Разработанный способ транскортикальной комбинированной пластики позволяет восстанавливать целостность костей конечностей у больных с ложными суставами при меньшей травматичности и длительности оперативного вмешательства.

3. Предложенный способ хорошо совместим с современными малотравматичными видами остеосинтеза, что позволяет минимизировать необходимый хирургический доступ.

4. Приближение сроков сращения костных отломков у больных с ложными суставами к срокам сращения свежих переломов способствует сокращению общей продолжительности периода реабилитации данного контингента больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ли А.Д., Баширов Р.С. Руководство по чрескостному компрессионно-дистракционному остеосинтезу. — Томск, 2002.
2. Миронов С.И., Троценко В.В., Андреева Т.М., Попова М.М. Состояние травматолого-ортопедической службы в Российской Федерации и методы высоких технологий в диагностике и лечении травматолого-ортопедических больных // Съезд травматологов-ортопедов России, 8-й: Тезисы докладов. — Самара, 2006. — С. 95–97.
3. Оноприенко Г.А. Васкуляризация костей при переломах и дефектах. — М., 1993.
4. Пат. 2349279 РФ от 20.03.09. Способ хирургического лечения ложных суставов трубчатых костей конечностей / Зоря В.И., Склянчук Е.Д., Бабовников А.В.
5. Склянчук Е.Д., Зоря В.И., Гурьев В.В., Васильев А.П. Эндостальная декортикация как основа эффективного хирургического лечения последствий тяжелой скелетной травмы с нарушением костной регенерации // Вестн. травматол. ортопед. — 2009. — N 1. — С. 19–25.
6. Скороглядов А.В., Березенко М.Н., Афанасьев Д.С. Применение штифтов с блокированием при ложных суставах длинных трубчатых костей // Травматол. ортопед. России. — 2006. — N 2. — С. 270–271.
7. Шевцов В.И., Макушин В.Д., Куфтырев Л.М., Солдатов Ю.П. Псевдоартрозы, дефекты длинных костей верхней конечности и контрактуры локтевого сустава. — Курган, 2001.
8. Weber B.G., Cech O. Pseudarthrosen. Pathophysiologie, biomechanik, therapie, ergebnisse. — Bern; Stuttgart; Wien, 1973.

Сведения об авторах: Склянчук Е.Д. — канд. мед. наук, зав. отделением ортопедии центра травматологии и ортопедии Дорожной клинической больницы им. Н.А. Семашко на станции Люблино, доцент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ МГМСУ; Зоря В.И. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии и ортопедии и ВПХ МГМСУ; Гурьев В.В. — канд. мед. наук, руководитель центра травматологии и ортопедии Дорожной клинической больницы им. Н.А. Семашко на станции Люблино, доцент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ МГМСУ; Провирун А.А. — ординатор Дорожной клинической больницы им. Н.А. Семашко на станции Люблино.

Для контактов: Склянчук Евгений Дмитриевич. 117534, Москва, Спортивный проезд, дом 3. Дорожная клиническая больница им. Н.А. Семашко. Тел.: (495) 359-02-95; (8) 916-797-86-77. E-mail: drevg@mail.ru

© Коллектив авторов, 2009

ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОДОРОЖНОГО ТРАВМАТИЗМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.А. Леонов, Е.В. Огрызко, Т.М. Андреева

ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Росздрова», ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий», Москва

Представлена динамика автодорожного травматизма в разрезе субъектов Российской Федерации за 2003–2007 гг. За этот период уровень автодорожного травматизма в РФ снизился всего на 8%. Выделены территориальные образования страны, наиболее неблагоприятные в плане автодорожного травматизма среди взрослого и детского населения. Проведены сопоставления показателей автодорожного травматизма с показателями смертности. Предложены меры по снижению и предупреждению автодорожного травматизма.

Ключевые слова: автодорожный травматизм, смертность от автодорожных травм, профилактика автодорожного травматизма.

Dynamics of Traffic Injuries in Russian Federation

S.A. Leonov, E.V. Ogryzko, T.M. Andreeva

Dynamics of traffic injuries in Russian Federation over the period 2003 to 2007 was analyzed. In that period rate of traffic injuries was decrease by 8%. Comparison of traffic injury rates of different Russian regions was made. Structure of non-fatal traffic injuries was presented. Data on non-fatal traffic injuries and traffic mortality rates were compared. Main directions to prevent traffic injuries were suggested.

Key words: traffic injuries, traffic accident, traffic mortality, prevention of traffic accident

Дорожно-транспортный травматизм был и остается серьезной эпидемиологической проблемой во всех странах. Согласно докладу ВОЗ о глобальном бремени болезней, дорожно-транспортный травматизм является во всем мире второй по значимости причиной смерти среди людей в возрасте 5–29 лет и третьей — среди 30–44-летних. Именно поэтому Генеральная Ассамблея ООН приняла в 2005 г. резолюцию по повышению безопасности дорожного движения, направленную на снижение смертности и травматизма на дорогах [1, 6, 9].

В нашей стране дорожно-транспортный травматизм приобрел в настоящее время масштаб и характер национальной катастрофы. Анализ состояния и вопросы обеспечения безопасности дорожного движения были в центре внимания на «Правительственном часе» Совета Федерации, проходившем в мае 2008 года. В докладе министра внутренних дел РФ Р. Нургалиева прозвучала тревога по поводу того, что без принятия неотложных мер по улучшению безопасности дорожного движения уровень дорожного травматизма в стране к 2020 г. может возрасти более чем на 60% [5].

Важным аспектом проблемы дорожно-транспортного травматизма является недооценка его реальных масштабов, поскольку не все случаи получения травм на дорогах регистрируются соот-

ветствующим образом. Это происходит по разным причинам: легкопострадавшие не обращаются за медицинской помощью; больницы не сообщают о пострадавших, которые закончили лечение и не нуждаются в дальнейшем медицинском наблюдении; не во всех случаях с летальным исходом во врачебных свидетельствах о смерти указывается на получение травмы в результате автодорожного происшествия.

Целью данной работы было определить, насколько полно официальная статистическая годовая отчетная форма № 57 «Сведения о травмах, отравлениях и некоторых других последствиях воздействия внешних причин» способна отразить состояние дорожно-транспортного травматизма в стране.

Показатели дорожно-транспортного травматизма за 2003–2007 гг., его структура по характеру повреждений были проанализированы в целом по стране и в разрезе субъектов Российской Федерации и сопоставлены с данными о смертности в результате дорожно-транспортных происшествий за те же годы.

За период с 2003 по 2007 г. число автодорожных травм в Российской Федерации уменьшилось только на 1,6% (2003 г. — 196 193 случаев; 2004 г. — 201 260; 2005 г. — 181 003; 2006 г. — 180 502; 2007 г. — 192 973). Уровень автодорожного травматизма

(число травм на 100 000 населения) среди всего населения снизился лишь на 8%, при этом его динамика в рассматриваемый период носила волнообразный характер: 2003 г. — 136,8; 2004 г. — 141,0; 2005 г. — 127,5; 2006 г. — 126,7; 2007 г. — 135,7. Такая же динамика прослеживается как среди взрослого, так и среди детского населения (рис. 1).

При анализе автодорожного травматизма по федеральным округам в трех округах отмечен его рост: в Уральском (+29,8%), Центральном (+12,3%) и Северо-Западном (+9,8%). В остальных федеральных округах зарегистрировано снижение уровня автодорожного травматизма: в Сибирском округе — на 17,4%, Дальневосточном — на 16,6%, Южном — на 12,8%, Приволжском — на 7,3%.

Как и другие виды травматизма, автодорожный травматизм характеризуется гендерными различиями. В 2003 г. уровень травматизма у мужчин был выше, чем у женщин, в 2 раза, в 2004–2005 гг. — в 1,9 раза, в 2006–2007 гг. — в 1,8 раза (рис. 2).

Среди взрослого населения страны уровень автодорожного травматизма за 5 лет (2003–2007 гг.) снизился всего на 5%. Его динамика повторяла волнообразную кривую, характерную для всего населения страны. В 2003 г. этот показатель составил 149,9, в 2004 г. — 153,3, в 2005 г. — 136,8, в 2006 г. — 136,0, в 2007 г. — 145,3.

В федеральных округах динамика автодорожного травматизма среди взрослого населения была аналогичной. За период 2003–2007 гг. уровень автодорожного травматизма вырос в Уральском, Центральном и Северо-Западном федеральных округах соответственно на 29,5, 10 и 5,1%. В Сибирском, Южном, Дальневосточном и Приволжском федеральных округах показатель снизился на 19,3, 15,84, 13,3 и 11,1%.

Динамика детского автодорожного травматизма представлена на рис. 1 и 3. В течение 2003–2007 гг. уровень автодорожного травматизма у детей характеризовался большими подъемами и падениями, чем у взрослых: 2003 г. — 87,4; 2004 г. — 93,4; 2005 г. — 89,6; 2006 г. — 87,7; 2007 г. — 94,8. Рост травматизма за 5 лет составил 8,5%. При этом травматизм у мальчиков увеличился на 4%, а у девочек — на 16%. Положительная динамика уровня детского автодорожного травматизма отмечена только в двух федеральных округах — Дальневосточном и Сибирском, в которых интенсивный показатель автодорожного травматизма за 5 лет снизился соответственно на 36,1 и 19,0%. Наибольший рост травматизма отмечен в Северо-Западном федеральном округе (+ 38,6%); в Центральном федеральном округе прирост составил 23,5%, в Уральском — 13,1%, в Южном — 2,8%.

В 2007 г. в целом по стране зарегистрировано 192 973 автодорожных травм у всего населения, что составило 1,5% от общего числа травм и 70% от общего числа транспортных травм. Уровень автодорожного травматизма составил 135,7. Среди пострадавших взрослых было 86,7%, детей до 17 лет

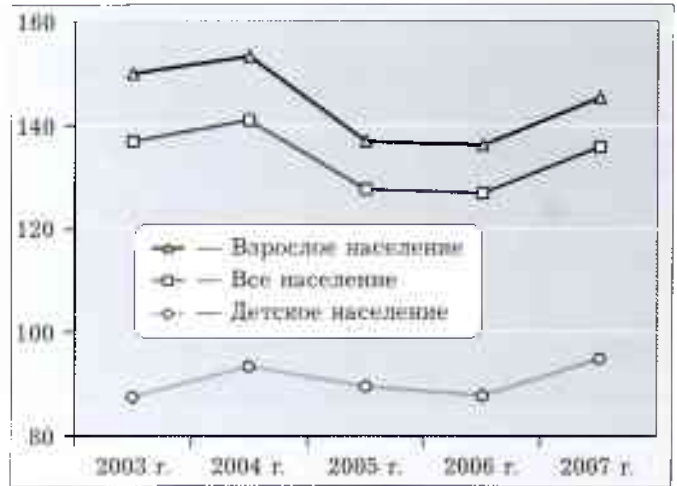


Рис. 1. Динамика автодорожного травматизма за 2003–2007 гг. (на 100 000 соответствующего населения).

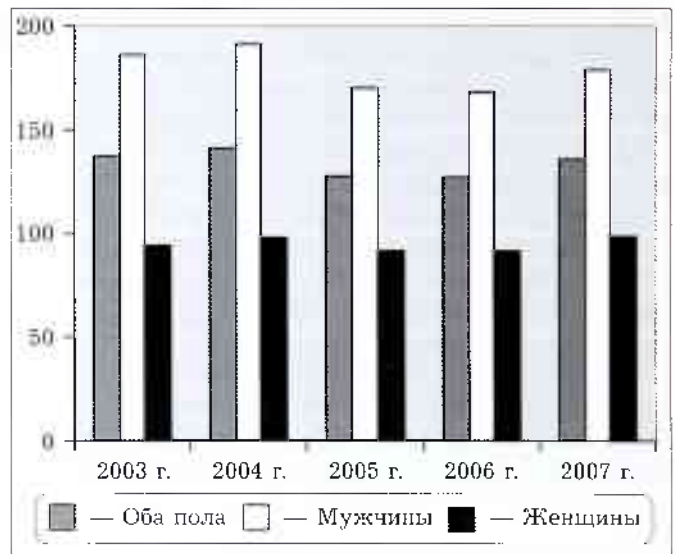


Рис. 2. Динамика автодорожного травматизма среди мужского и женского населения страны за 2003–2007 гг. (на 100 000 соответствующего населения).

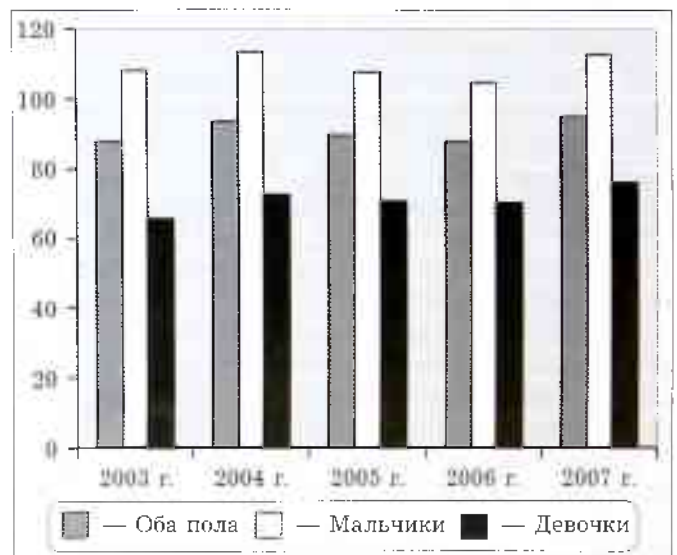


Рис. 3. Динамика детского автодорожного травматизма за 2003–2007 гг. (на 100 000 соответствующего населения).

Показатели автодорожного травматизма в федеральных округах Российской Федерации в 2007 г.

Федеральные округа	Показатели автодорожного травматизма на 100 000 соответствующего населения		
	все население	взрослые	дети
Центральный федеральный округ	133,8	139,3	105,2
Северо-Западный федеральный округ	151,9	158,6	119,4
Южный федеральный округ	124,4	135,8	84,6
Приволжский федеральный округ	115,5	123,7	81,1
Уральский федеральный округ	190,9	209,6	115,0
Сибирский федеральный округ	135,1	147,2	88,3
Дальневосточный федеральный округ	141,9	156,5	86,1
Российская Федерация	135,7	145,3	94,8

включительно — 13,3%. Выше среднероссийского уровня автодорожного травматизма был в Уральском (на 40,7%), Северо-Западном (на 11,9%) и Дальневосточном (на 4,6%) федеральных округах (см. таблицу).

Наиболее высокий показатель зарегистрирован в 2007 г. в Уральском федеральном округе (190,9 на 100 000 населения) и особенно в Тюменской (303,7) и Свердловской (202,7) областях, где уровень автодорожного травматизма был соответственно в 2,2 и 1,5 раза выше, чем в среднем по России, и в 1,6 и 1,1 раза выше, чем в среднем по данному округу. Наименьший показатель отмечен в Челябинской области (68,2).

В Северо-Западном федеральном округе уровень автодорожного травматизма составил 151,9. В Санкт-Петербурге этот показатель равнялся 213,5, в Новгородской области — 174,1, в Псковской области — 169,6, что в 1,6–1,2 раза больше, чем в среднем по России, и в 1,4–1,1 раза больше, чем в среднем по округу. Наименьшими были показатели в Ленинградской (82,8), Вологодской (89,8) областях и в Республике Коми (94,6).

В Дальневосточном федеральном округе уровень автодорожного травматизма составлял 141,9. В Магаданской (280,1), Сахалинской (199,5) областях и Еврейской автономной области (196,6) он был в 2,1–1,4 раза выше, чем в среднем по России, и в 2,0–1,4 раза выше, чем в среднем по округу. Наименьшим этот показатель был в Чукотском автономном округе (45,8).

В Сибирском, Центральном, Южном, Приволжском федеральных округах уровень автодорожного травматизма среди всего населения в 2007 г. был ниже среднероссийского.

В Сибирском федеральном округе он составлял в среднем 135,1 на 100 000 населения. При этом самые высокие показатели отмечены в республиках Тыва (257,9), Бурятия (238,9), Хакасия (200,3) и в Иркутской области (205,7). В этих регионах уровень автодорожного травматизма был в 1,9–1,5 раза выше, чем по стране и по данному округу. Наименьшие показатели зарегистрированы в Томской области (48,1), Алтайском (77,2) и Красноярском (76,8) краях.

В Центральном федеральном округе средний показатель составлял 133,8 на 100 000 населения. При этом уровень автодорожного травматизма во Владимирской (226,9), Ярославской (209,8), Воронежской (182,6) и Тверской (180,0) областях был в 1,7–1,3 раза выше среднероссийского. Наименьшие показатели отмечены в Белгородской (51,9), Смоленской (71,2), Тамбовской (71,3), Курской (73,0) и Тульской (80,2) областях.

В Южном федеральном округе при среднем уровне автодорожного травматизма 124,4 на 100 000 населения высокие показатели зарегистрированы в республиках Адыгея (295,3), Чеченской (273,8) и Карачаево-Черкессии (260,8) — эти показатели в 2,2–1,9 раза превышали среднероссийские и в 2,4–2,1 раза средний показатель по данному округу. Наименьшими показатели травматизма были в Республике Калмыкия (69,3), Ростовской (76,3) и Волгоградской (90,9) областях.

Самый низкий уровень автодорожного травматизма зарегистрирован в Приволжском федеральном округе (115,5 на 100 000 населения). Вместе с тем показатели травматизма в Пермском крае (224,3) и Пензенской области (213,5) были в 1,7–1,6 раза выше, чем в среднем по стране, и в 1,9–1,8 раза выше, чем в целом по округу. Наименьшие показатели отмечены в Республике Мордовия (61,8), Саратовской (64,7) и Нижегородской (71,7) областях и в Республике Татарстан (74,6).

У взрослых (18 лет и старше) в целом по стране в 2007 г. зарегистрировано 167 354 автодорожных травм, или 145,3 на 100 000 населения соответствующего возраста. В Уральском, Северо-Западном, Дальневосточном и Сибирском федеральных округах уровень автодорожного травматизма был выше среднероссийского на 44,2, 9,2, 7,7 и 1,3% соответственно, в Приволжском, Южном и Центральном федеральных округах — ниже среднероссийского на 14,9, 6,5 и 4,1%.

По характеру повреждений у пострадавших в возрасте 18 лет и старше на первом месте стояли поверхностные повреждения (33,0%), на втором месте — внутримозговые травмы (13,1%), на третьем месте — открытые раны, травмы кровеносных сосудов (12,9%), четвертое место занимали пе-

реломы костей нижней конечности (10,0%), пятое — переломы костей верхней конечности (9,1%), шестое — вывихи, растяжения и перерастяжения капсульно-связочного аппарата суставов, травмы мышц и сухожилий (7,8%), седьмое место — переломы позвоночника, костей туловища, других и неуточненных областей тела (6,0%). Сравнение структуры повреждений при разных видах травматизма еще раз подтверждает тот факт, что автодорожный травматизм характеризуется более тяжелыми повреждениями. Так, частота черепно-мозговых повреждений при автотранспортных травмах в 3 раза выше, чем при других видах травматизма, в 2 раза чаще встречаются переломы позвоночника и других областей тела, в 1,5 раза чаще переломы костей конечностей. Переломы различной локализации при автодорожных травмах составляют свыше 35%, тогда как при других видах травматизма — около 25%.

У детей в возрасте до 17 лет включительно в 2007 г. в целом по стране зарегистрировано 25 619 автодорожных травм, что составило 13,3% от общего числа автодорожных травм. Показатель на 100 000 детского населения равнялся 94,8.

Наиболее высоким уровень автодорожного травматизма у детей оказался в Северо-Западном федеральном округе (119,4), что в значительной мере было обусловлено высокими показателями в Новгородской (143,1), Вологодской (119,2), Мурманской (114,3) и Архангельской (100,1) областях. В Уральском федеральном округе уровень детского автодорожного травматизма составил 115,0, при этом в Тюменской (150,9), Курганской (146,4) и Свердловской (136,9) областях он был в 1,2–1,3 раза выше, чем по округу в целом. В Центральном федеральном округе показатель автодорожного травматизма равнялся 105,2 на 100 000 детского населения, но из 18 субъектов округа в 5 — Липецкой (151,8), Ивановской (159,9), Ярославской (159,7), Костромской (169,5) и Тверской (347,2) областях он был в 1,6–3,7 раза выше, чем в целом по округу.

В Сибирском, Дальневосточном, Южном и Приволжском федеральных округах уровень автодорожного детского травматизма был ниже среднероссийского (88,3). В отдельных территориях Сибирского округа этот показатель варьировал от 21,3 (Республика Алтай), 25,7 (Томская область), 35,5 (Новосибирская область) до 101,6 (Республика Хакасия), 120,5 (Кемсровская область), 123,3 (Республика Тыва), 194,9 (Иркутская область). Различия между показателем Иркутской области и Республики Алтай были более чем 9-кратными.

В Дальневосточном федеральном округе уровень детского автодорожного травматизма составлял 86,1 с колебаниями по отдельным субъектам округа от 49,4 (Амурская область), 62,2 (Магаданская область) до 105,8 (Камчатский край), 107,5 (Приморский край), 123,3 (Сахалинская область). Самые низкие и самые высокие показатели различались в 2,5 раза.

В Южном федеральном округе (84,6) наиболее благополучными по уровню детского автодорожного травматизма были республики Ингушетия (24,6), Калмыкия (34,3), Кабардино-Балкария (36,3). В то же время в 4 территориальных образованиях — республиках Адыгея и Чеченская, в Астраханской области и Краснодарском крае уровень травматизма был в 1,5–2 раза выше среднего по округу. Самые высокие и самые низкие показатели различались более чем в 7 раз.

По характеру повреждений детский автодорожный травматизм отличался от травматизма у взрослых большим удельным весом внутречерепных травм, составлявших 15,8%. В остальном существенных различий в характере повреждений не обнаружено.

На основании анализа автодорожного травматизма среди взрослых и детей в 2007 г. в разрезе субъектов страны мы выделили по десять субъектов с самыми высокими и самыми низкими показателями.

Для взрослого населения территориями, в которых показатель превышал среднероссийский в 1,7–2,4 раза, явились: Тюменская область (2,4 раза), Чеченская Республика и Магаданская область (2,3 раза), республики Тыва, Адыгея, Карачаево-Черкесская (2,2 раза), Республика Бурятия (1,9 раза), Владимирская область (1,8 раза), Пермский край, Еврейская автономная область (1,7 раза). Наименьшие показатели автодорожного травматизма отмечены в Томской области (53,3), Чукотском автономном округе (55,7), Саратовской области (58,3), Республике Мордовия (58,3), Кировской (65,2), Нижегородской (73,3), Смоленской (73,7), Курской (74,6), Челябинской (74,9), Ростовской (77,0) области.

Самыми неблагополучными по детскому автодорожному травматизму являются Тверская (347,2), Иркутская (194,9), Костромская (169,5), Ивановская (159,9) и Тюменская (150,9) области, республики Адыгея (176,1), Чеченская (170,8), Мордовия (161,4), а также Санкт-Петербург (175,8), Республика Мари-Эл (161,4). Самые низкие показатели детского травматизма отмечены в республиках Алтай (21,3), Татарстан (22,8), Ингушетия (24,6), Калмыкия (34,3), Кабардино-Балкария (36,3), Томской (25,7), Брянской (29,4), Калужской (31,7), Новосибирской (35,5) и Челябинской (39,7) областях.

Таким образом, при сравнении разных территориальных образований выявляются значительные различия в уровне автодорожного травматизма как среди взрослого, так и среди детского населения, при этом самые низкие и самые высокие показатели могут различаться в 2 раза и более.

Мы сопоставили показатели автодорожного травматизма и смертности от дорожно-транспортных несчастных случаев среди детского населения (0–17 лет включительно) за 2007 г. Показатель смертности в целом по стране составил 8,5 на

100 000 детского населения. Наибольшие показатели зарегистрированы в Ленинградской (14,2), Пензенской (11,0), Иркутской (10,9) областях и Краснодарском крае (10,6). Самыми низкими были показатели смертности в Мурманской области (1,3), республиках Ингушетия (1,2), Тыва (1,0), Северная Осетия-Алания (1,9).

Четкой корреляции между зарегистрированным уровнем автодорожного травматизма и смертностью от него не установлено. В то же время были выявлены четыре варианта соотношений этих показателей в субъектах Российской Федерации: 1) низкий уровень автодорожного травматизма и низкий показатель смертности; 2) высокий уровень автодорожного травматизма и низкий показатель смертности; 3) высокий уровень автодорожного травматизма и высокий показатель смертности; 4) низкий уровень автодорожного травматизма и высокий показатель смертности (рис. 4).

Первый вариант говорит о низкой аварийности на дорогах на территории данного субъекта Рос-

сийской Федерации. Второй вариант свидетельствует о хорошем учете всех пострадавших при автотранспортных происшествиях в амбулаторном звене, хорошей организации и высоком качестве оказания медицинской помощи детям. Третий вариант указывает на недостатки в оказании медицинской помощи пострадавшим. При четвертом варианте можно говорить о медицинских проблемах, связанных с оказанием врачебной помощи на амбулаторном этапе, и о проблемах в оказании медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапах.

Таким образом, отчетная форма № 57 отражает основные тенденции динамики автодорожного травматизма, но не отражает его истинных масштабов. Четкой корреляции между уровнем травматизма и показателями смертности выявлено не было. Это можно объяснить тем, что автодорожный травматизм характеризуется особой тяжестью повреждений, высоким удельным весом множественных и сочетанных травм. Многочисленны-

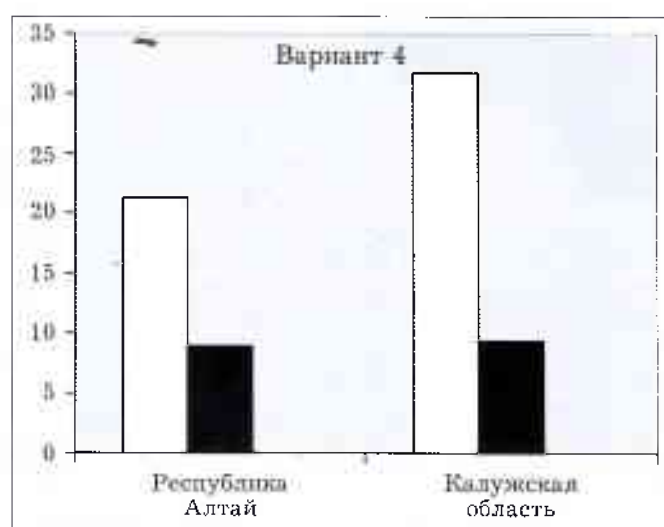
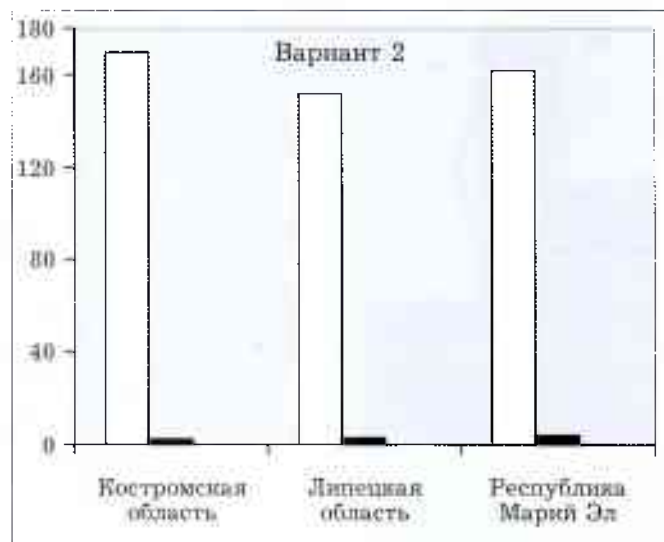
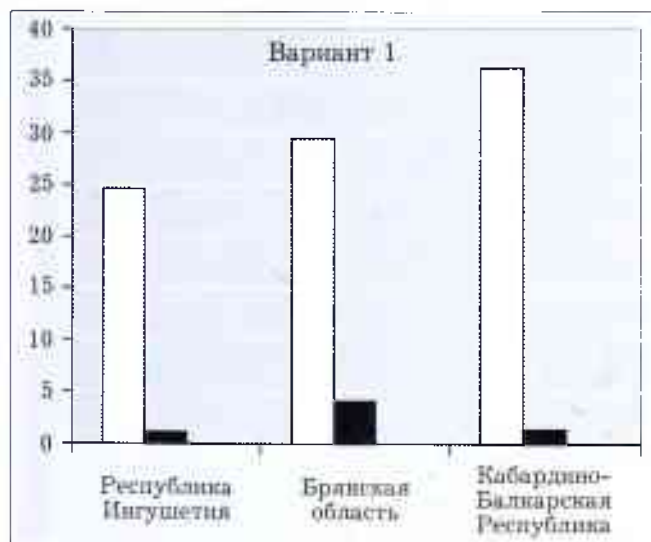


Рис. 4. Варианты соотношений уровня автодорожного травматизма и показателя смертности у детей в 2007 г. в субъектах РФ.

□ — уровень автодорожного травматизма, ■ — смертность (на 100 000 детского населения).

ми исследованиями установлено, что из общего числа умерших до 70% погибают в течение первых 36 ч с момента получения травмы. Непосредственными причинами смерти являются травмы, несовместимые с жизнью, кровоизлияния в мозг, острая кровопотеря, шок [4, 8]. В форме № 57 данные о пострадавших, погибших при автодорожных происшествиях, не отражаются. Вместе с тем низкие показатели смертности при высоких показателях травматизма свидетельствуют о хорошей организации медицинской помощи, ее доступности, поскольку в статистической форме регистрируются травмы по обращаемости пострадавших.

Эффективная борьба с дорожно-транспортным травматизмом и его последствиями возможна только при комплексном подходе, включающем как повышение безопасности дорожного движения, так и улучшение качества оказываемой медицинской помощи начиная с места происшествия и кончая специализированными лечебными учреждениями. Особого внимания требует проблема дорожно-транспортного травматизма у детей [2, 3, 7].

Огромное значение в борьбе с травматизмом имеет максимально точный учет несчастных случаев. Правильная организация учета и отчетности создает необходимые условия для анализа причин травматизма и разработки эффективных мероприятий по его предупреждению. Достоверность учета транспортных травм и необходимый объем информации об их характере могут быть обеспечены тщательным соблюдением правил заполнения статистических документов. Для обеспечения полного учета травм статистические талоны на больных, выписываемых по выздоровлению, должны заполняться врачами стационара.

Принимая во внимание характер автотранспортных травм, необходимо в крупных городах с населением свыше 500 000 создавать на базе многопрофильных больниц травматологические отделения множественной и сочетанной травмы. Опыт работы подобных отделений в Москве и Барнауле показывает, что летальность от тяжелых травм в таких отделениях достоверно ниже, чем в обычных травматологических или хирургических отделениях.

В сложившейся ситуации для снижения автодорожного травматизма и минимизации его неблагоприятных последствий (смертности и инвалидности) следует использовать все меры пассивной и активной профилактики. Необходимо проведение комплексного изучения частоты и причин дорожно-транспортных происшествий, структуры транспортных травм и смертности от них, состояния медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапах на уровне субъектов Российской Федерации. Это позволит сформировать территориальные целевые программы, направленные на повышение безопасности дорожного движения, совершенствование организации и улучшение качества медицинской помощи пострадавшим в результате несчастных случаев на дорогах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Безопасность дорожного движения: Обзор документального центра ВОЗ //Информ. бюл. для руководителей здравоохранения. — 2007. — Вып. № 28. — С. 1–6.*
2. *Венгеров И.А. Анализ зарубежных исследований в области предупреждения детского дорожно-транспортного травматизма //Предупреждение дорожно-транспортного травматизма среди детей и пешеходов: Материалы науч.-практ. конф. — М., 2000. — С. 51–55.*
3. *Иванова Т.Г. Профилактика детского дорожно-транспортного травматизма //Ортопед. травматол. — 1998. — № 9. — С. 72–73.*
4. *Кешишян Р.А., Кириллов Д.В., Кондаков В.В. и др. Проблема дорожно-транспортного травматизма у детей //Дети в чрезвычайных ситуациях: Тезисы докладов Первого междунар. форума. — М., 2003. — С. 45–46.*
5. *Ради жизни и здоровья людей: Парламентское обозрение //Материалы пресс-службы, май 2008 г. — http://www/council/gov/ru/inf_ps/parlisurvey/2008/05/71/items3*
6. *Резолюция Организации Объединенных Наций по повышению безопасности дорожного движения во всем мире, 1 декабря 2005 г. //Резолюция A/Res/60/5/. — <http://unece.org/trans/roadssafe/docs/A-Res-6-5r/pdf/>*
7. *Родионов В.М., Савельев С.Б., Кешишян Р.А. и др. Детский дорожно-транспортный травматизм в Москве //Травматол. ортопед. России. — 1993. — № 2. — С. 134–140.*
8. *Теодоридис К.А. Медико-социальные аспекты дорожных мототранспортных несчастных случаев в России: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2001.*
9. *Травматизм на дорогах Европейского региона: основные показатели и тенденции //Население и общество. — <http://www.demoscope.ru/weekly/2004/0171/Infli03.php>*

Сведения об авторах: *Леонов С.А.* — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением медицинской статистики и документации ЦНИИОИЗ; *Огрызко Е.В.* — канд. мед. наук, зав. отделением медицинской статистики ЦНИИОИЗ; *Андреева Т.М.* — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. научного организационно-методического отдела ЦИТО им. Н.Н. Приорова.

Для контактов: Огрызко Елена Вячеславовна. 127254, Москва, ул. Добролюбова, дом 11, ЦНИИОИЗ. Тел.: 611-51-33. E-mail: ogrev@mail.ru

© Коллектив авторов, 2009

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РАЗВЕРТЫВАНИЯ СИСТЕМЫ ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ В РЕГИОНАХ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЫ)

К.А. Апарцин, Г.М. Гайдаров, А.В. Новожилов, С.Е. Григорьев, Д.Н. Корнилов,
В.И. Батеха, А.П. Зайцев, А.В. Бондаренко, В.А. Пеленгачук, А.Н. Плеханов,
Е.Н. Цыбиков, В.П. Будашеев, К.М. Югов

Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН, Иркутск; Иркутский государственный медицинский университет; Иркутское областное бюро судебно-медицинской экспертизы; Городская клиническая больница № 1, Барнаул; Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул; Департамент здравоохранения Правительства Республики Бурятия, Улан-Удэ; Бурятский филиал Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН, Улан-Удэ; Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы Республики Бурятия, Улан-Удэ

Целью исследования была проверка гипотезы о том, что развертывание в регионе специализированной помощи пострадавшим с сочетанной травмой существенно улучшает результаты лечения по сравнению с таковыми при оказании квалифицированной помощи. В рамках разработанного ранее авторами протокола мониторинга сочетанной травмы (МОСТ) обследованы региональные центры Сибирского федерального округа — Барнаул (специализированная помощь пострадавшим), Иркутск и Улан-Удэ (оба — квалифицированная помощь). Проведен сравнительный анализ распределения пострадавших по полу, возрасту, механизму травмы, ведущему повреждению, тяжести повреждений, летальности. Исследованы эпидемиологические характеристики сочетанной травмы. Наибольшая заболеваемость отмечена в Иркутске — 165 на 100 000 населения, наибольшая смертность — также в Иркутске (58,6 на 100 000). Выявлено, что общая летальность при сочетанной травме, госпитальная летальность, а также летальность при крайне тяжелых повреждениях в Барнауле была статистически значимо ниже, чем в Иркутске и Улан-Уде. Таким образом, развертывание специализированной помощи пострадавшим позволило существенно снизить летальность, что является основным критерием эффективности оказываемой помощи.

Ключевые слова: сочетанная травма, травматологический центр, специализированная помощь, эпидемиология, летальность, эффективность медицинской помощи.

Expediency of Trauma Center System Development in Oblasts of Siberian Federal Region: Monitoring Results of Concomitant Injury

K.A. Apartsin, G.M. Gaydarov, A.V. Novozhilov, S.E. Grigor'ev, D.N. Kornilov,
V.I. Batekha, A.P. Zaytsev, A.V. Bondarenko, V.A. Pelengachuk,
A.N. Plekhanov, E.N. Tsybikov, V.P. Budashëev, K.M. Yugov

The aim of the work was to check the hypothesis that the specialized care to the patients with concomitant injury in the region appreciably improved the results of treatment in comparison with qualified care. According to the elaborated by the authors proceeding of monitoring of concomitant injury, the regional centers of Siberian Federal Region, i.e. Barnaul (specialized aid), Irkutsk and Ulan-Ude (qualified aid) were investigated. The comparative analysis of patients' groups by sex, age, mechanism of trauma, type of main injury, severity of injury, mortality was performed. The epidemiologic characteristic of concomitant injury was studied. The highest rate of concomitant injury (165 per 100 000 population) was detected in Irkutsk, the highest rate of death (58,6 per 100 000 population) in Irkutsk too. It was determined that rates of total lethality in concomitant injury, hospital lethality as well as lethality of patients with extremely severe injuries in Barnaul was statistically significant lower than in Irkutsk and Ulan-Ude. Thus, the development of specialized care to victims allowed to significantly decrease of lethality rate that was the main criterion of efficacy of medical care.

Key words: concomitant injury, traumatologic center, specialized care, epidemiology, lethality, efficacy of medical care

Проблема механической сочетанной травмы является весьма актуальной в плане снижения смерт-

ности населения трудоспособного возраста. Внешние причины смерти у лиц этой возрастной кате-

гории занимают доминирующее по частоте положение [12]. Улучшение качества помощи пострадавшим связывают с развертыванием специализированной помощи в региональных отделениях тяжелой сочетанной травмы [10], которые являются аналогом травматологических центров I уровня в американской системе медицинского обслуживания [13]. Согласно этой концепции, реализуемой в США с 1973 г., все лечебные учреждения, оказывающие помощь пострадавшим, разделены на четыре уровня. Травмцентр I уровня обеспечивает высший для региона уровень медицинской помощи. Обслуживает население большого города, играет лидирующую роль в организации медицинской помощи пострадавшим и улучшении ее качества. Реализует образовательные и научно-исследовательские программы в области хирургии повреждений. Занимается лечением наиболее тяжелой травмы, проводя его в полном объеме — от реанимационного обеспечения при поступлении пострадавшего до реабилитации в отдаленном периоде после травмы. Имеет большую мощность и пропускную способность, работая круглосуточно. Выполняет функцию организационно-методического центра для травмцентров других уровней.

Особенностью организации специализированной помощи пострадавшим с сочетанной травмой в нашей стране является создание лечебных подразделений, располагающих протившоковой операционной, реанимационным блоком и стационарными койками, где под единым началом работают специалисты всех профилей, которые требуются для лечения повреждений [9, 13].

В Сибирском федеральном округе организация помощи пострадавшим с сочетанной травмой осуществляется в большинстве регионов по принципу доминирующего повреждения, т.е. пациент госпитализируется в подразделение, профиль которого определяется результатами начальной диагностики тяжести повреждений. В дальнейшем лечение сопутствующих повреждений проводится консультантами из других подразделений лечебного учреждения, а при смене доминирующего по тяжести повреждения пациента переводят в другое профильное отделение. Таким образом, в Сибирском федеральном округе преобладает квалифицированная, а не специализированная помощь пострадавшим именно с сочетанными повреждениями в связи с отсутствием центров по лечению сочетанной травмы. Между тем известен передовой для региона опыт г. Барнаула, где травмцентр I уровня развернут в виде отделения тяжелой сочетанной травмы на базе Городской больницы № 1 [10], а также г. Ленинска-Кузнецкого, где такой травмцентр функционирует в федеральном государственном лечебно-профилактическом учреждении «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров» [1]. Результатом развертывания специализированной помощи в Барнауле стало снижение летальности при тяжелой сочетанной травме [10].

Мы предположили, что летальность, ассоциированная с сочетанной травмой, не зависит от региональных особенностей промышленных центров Сибирского федерального округа, но определяется прежде всего организацией помощи пострадавшим. И если в региональных центрах с оказанием пострадавшим

давшим квалифицированной помощи летальность (как догоспитальная, так и госпитальная) существенно не различается, то в регионе со специализированной помощью она будет значимо ниже.

Инструментом для проверки этой гипотезы явился протокол мониторинга сочетанной травмы (МОСТ), разработанный авторами настоящего исследования [2, 3, 5]. Целью исследования была сравнительная оценка эффективности специализированной и квалифицированной помощи пострадавшим с сочетанной травмой на основе протокола МОСТ.

В качестве модели выбрано сравнение эпидемиологических характеристик сочетанной механической травмы и результатов лечения пострадавших в Барнауле, где функционирует отделение тяжелой сочетанной травмы — аналог травмцентра I уровня, оказывающее специализированную помощь, и в Иркутске и Улан-Удэ, где лечение пострадавших с сочетанными повреждениями проводится по принципу доминирующей по тяжести травмы (квалифицированная помощь).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Протокол МОСТ основан на анализе историй болезни пострадавших с сочетанной травмой и актов судебно-медицинских исследований трупов умерших насильственной смертью. Анализ историй болезни проводили сплошным методом в архивах всех стационаров, оказывающих помощь пострадавшим с сочетанной травмой, в Барнауле, Иркутске и Улан-Удэ за период с 1.01.06 по 31.12.06. В Барнауле было проанализировано 13 174, в Иркутске — 12 721, в Улан-Удэ — 8964 истории болезни. Анализ актов судебно-медицинских исследований проводился также сплошным методом в Алтайском краевом (2852 акта), Иркутском областном бюро судебно-медицинской экспертизы (4122 акта), а также в Республиканском бюро судебно-медицинской экспертизы Республики Бурятия (5854 акта) за 2006 г. Критерии включения в исследование: возраст пострадавшего старше 15 лет; диагноз «сочетанная травма» либо сочетание диагнозов, соответствующее определению сочетанной травмы, а именно: механические повреждения двух и более анатомических областей тела; острая или ранняя стадии травматической болезни. Критерии исключения: смертельная травма в районах Алтайского края, Иркутской области, Республики Бурятия, перевод и поступление пострадавших в лечебные учреждения в поздней стадии травматической болезни (свыше 14 сут от момента травмы).

Формировали базу данных, включающую следующие переменные: год регистрации наблюдения; идентификационная информация о пострадавшем; пол; возраст; характер травмы (тупая, автодорожная, колото-резаные ранения, кататравма, железнодорожная, огнестрельная, взрывная). Для оценки тяжести повреждений пользовались отечественной системой шкал для механических повреждений ВПХ-II [6, 7], разработанной Е.К. Гуманенко и соавт. на кафедре военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии Санкт-Петербурга. Данный комплекс шкал получил применение в большинстве российских клиник.

В базу включены параметры рассчитанного значения тяжести повреждения по шкале ВПХ (в бал-

лах), указаны ведущее повреждение, исход травмы (выздоровление или смерть на догоспитальном либо на госпитальном этапе), длительность пребывания в стационаре.

При анализе базы данных исследовали распределение пострадавших по полу, возрасту, характеру доминирующих повреждений и их тяжести, исходу травмы; составляли эпидемиологический профиль для сочетанной травмы в целом (смертность, число лет потенциально непрожитой жизни) и для отдельных ее вариантов.

С целью проверки гипотезы о статистической значимости различий выборочных совокупностей пострадавших по указанным переменным использовали методы непараметрической статистики: критерий Н Краскела—Уоллиса, критерий χ^2 (метод максимального правдоподобия). Данные представлены в виде медианы с 25% и 75% перцентилями [11].

Характеристика обследованных территорий

Барнаул — административный центр Алтайского края. Расположен в восточной части Приобского плато, в зоне лесостепи, на левом берегу Оби в устье реки Барнаулки. Площадь города 322 км². Население на 1 января 2007 г. — 649,7 тыс. человек (289 300 мужчин и 360 400 женщин) [4].

Иркутск — областной центр Иркутской области, ее крупнейший город. Выполняет в отношении всего региона функции административного управления и культурно-бытового обслуживания. В настоящее время ему подчинены 8 городских округов и 27 муниципальных районов. На 1 января 2006 г. население города — 578,1 тыс. человек, в том числе мужчин — 259 984, женщин — 318 089 [8].

Улан-Удэ — столица Республики Бурятия. Территория города составляет 346 км². Улан-Удэ — центр политической и деловой активности Республики Бурятия. По состоянию на 1 января 2006 г. численность постоянного населения Улан-Удэ и административно подчиненных ему населенных пунктов составила 377 тыс. человек (39% от общей численности населения республики), мужчин — 47%, женщин — 53%.

Характеристика медицинской помощи пострадавшим с сочетанной травмой

В Барнауле на базе Городской больницы № 1 создано отделение тяжелой сочетанной травмы, которое круглосуточно 7 дней в неделю принимает на себя всю тяжелую травму города. Таким образом, все пострадавшие с травмой концентрируются в одном лечебном учреждении, где под единым началом работают специалисты разного профиля, оказывая специализированную помощь при сочетанной травме [10].

В Иркутске специализированная помощь пострадавшим с сочетанной травмой отсутствует. В зависимости от характера доминирующего повреждения госпитализация пациентов проводится в Городскую клиническую больницу № 3 (преобладающие повреждения опорно-двигательной системы и черепно-мозговая травма), Областную клиническую больницу (повреждения груди и живота), медсанчасть Иркутского авиационного производственного объединения (преобладающие повреждения опорно-двигательной системы).

В Улан-Удэ также развернута квалифицированная помощь пострадавшим с сочетанной травмой — по принципу доминирующей травмы пациенты доставляются в Республиканскую, Скорой медицинской помощи и Железнодорожную больницы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Критериям включения в исследование соответствовали в Барнауле 671 (5%) история болезни, в Иркутске — 618 (4,8%), в Улан-Удэ — 332 (3,7%). Актов судебно-медицинского исследования, соответствующих критериям включения и не имеющих критериев исключения, выявлено в Барнауле 291 (10,25%), в Иркутске 339 (8,2%), в Улан-Удэ 202 (3,4%).

При анализе распределения пострадавших по полу установлено, что в Барнауле доля мужчин была статистически значимо меньше, чем в Иркутске и Улан-Удэ. По возрасту среди мужчин значимых различий не выявлено, медиана возраста женщин в Улан-Удэ была меньше, чем в двух других городах (табл. 1).

Что касается механизма повреждений, то здесь обнаружены высокосignификантные различия в сравниваемых городах. Так, тупая травма существенно чаще встречалась в Иркутске — 45%, тогда как в Улан-Удэ она составляла 30%, в Барнауле — 31%. Автодорожная травма статистически значимо преобладала в Улан-Удэ — 44%, в Иркутске на нее приходилось 33%, в Барнауле — 38%. Катастрофа существенно реже отмечалась в Иркутске — 13% против 18% в Улан-Удэ и 22% в Барнауле ($p=0,0001$).

Анализ локализации ведущих повреждений показал наличие высокосignификантных различий. Преобладали сочетанная черепно-мозговая травма и сочетанные повреждения опорно-двигательной системы, при этом в Улан-Удэ частота повреждений конечностей была существенно выше (32%), чем в Иркутске и Барнауле (27%). Повреждения груди статистически значимо ($p=0,02$) чаще встречались в Иркутске — 23% против 17% в Улан-Удэ и 20% в Барнауле.

Квалиметрия. При анализе распределения пострадавших по тяжести повреждений в зависимости от механизма травмы констатировано отсутствие статистически значимых различий между сравниваемыми городами. Преобладали по тяжести железнодорожная травма и огнестрельные ранения (табл. 2). Сравнительная оценка тяжести сочетанной травмы в зависимости от локализации ведущего повреждения показала, что в Улан-Удэ тяжесть сочетанной черепно-мозговой травмы была статистически значимо выше, чем в Иркутске и Барнауле ($p=0,004$); в то же время тяжесть повреждений конечностей была существенно ниже ($p=0,0001$). Среди ведущих повреждений других локализаций значимых различий по тяжести не выявлено (табл. 3).

Анализ летальности (табл. 4). Общая летальность (табл. 4) в Улан-Удэ оказалась статистически значимо выше (37,7%), чем в Иркутске (35,4%) и Барнауле (30,2%), а в Иркутске существенно выше, чем в Барнауле ($p=0,007$). Догоспитальная летальность также была выше в Улан-Удэ — 28,6% против 23,3% в Иркутске ($p=0,079$) и 21,9% в Барнауле

($p=0,024$). Статистически значимых различий в догоспитальной летальности между Иркутском и Барнаулом не выявлено ($p=0,56$), но госпитальная летальность имела высокосignificantные различия: в Иркутске — 12,1%, в Барнауле — 8,3% ($p=0,013$).

При анализе тяжести повреждений в зависимости от исхода травмы установлено, что у погибших на догоспитальном этапе тяжесть повреждений в сравниваемых городах значимо не различалась ($p=0,069$). У погибших на госпитальном этапе тяжесть повреждений была существенно выше в Иркутске ($p=0,003$), а у выписанных пострадавших — значимо выше в Барнауле ($p=0,01$) (табл. 5). У погибших как на догоспитальном, так и на госпиталь-

ном этапе при тупой и автодорожной травме тяжесть повреждений в Иркутске была существенно выше, чем в Барнауле и Улан-Удэ (табл. 6). По другим механизмам травмы значимых различий не выявлено.

При ведущей черепно-мозговой травме тяжесть повреждений у погибших как на догоспитальном ($p=0,014$), так и на госпитальном ($p=0,002$) этапе была значимо выше в Иркутске; существенно выше она оказалась в Иркутске и у погибших на госпитальном этапе с ведущей травмой конечностей ($p=0,027$) (табл. 7).

При крайне тяжелых повреждениях (ВПХ > 12 баллов) летальность в Барнауле была статистичес-

Табл. 1. Распределение пострадавших с сочетанной травмой по полу и возрасту (2006 г.)

Пол и возраст	Улан-Удэ	Иркутск	Барнаул	p_n
Мужчины	383 (72%)	708 (74%)	668 (69%)	0,08
Возраст, лет	37 (27-49)	35 (26-48)	37 (26-51)	0,19
Женщины	151 (28%)	249 (26%)	294 (31%)	0,08
Возраст, лет	37 (26-59)	39 (26-54)	44 (28-61)	0,02

Табл. 2. Тяжесть повреждений в зависимости от характера травмы

Характер (вид) травмы	Улан-Удэ	Иркутск	Барнаул	p_n
	тяжесть повреждений по ВПХ, баллы			
Тупая	1,02 (0,4-7,6)	1,2 (0,4-12,1)	1,1 (0,4-7,0)	0,07
Автодорожная	2,0 (0,8-16,0)	2,5 (0,9-19)	2,3 (0,8-9,7)	0,31
Колото-резаные ранения	7,0 (1,1-20,6)	8,0 (1,6-18,0)	6,1 (1,0-15,0)	0,43
Кататравма	2,1 (0,8-11,2)	1,9 (0,6-5,4)	2,3 (0,6-6,9)	0,25
Железнодорожная	41,2 (28,3-47,9)	34,0 (22,4-42,5)	22,1 (20,0-39,0)	0,34
Огнестрельная	5,0	20,7 (12,2-24,0)	21,1 (13,1-23,8)	0,57
Взрывная	-	-	38,6 (31,1-46,1)	-

Табл. 3. Тяжесть повреждений в зависимости от локализации ведущего повреждения

Локализация ведущего повреждения	Улан-Удэ	Иркутск	Барнаул	p_n
	тяжесть повреждений по ВПХ, баллы			
Голова и шея	8,0 (0,8-18,4)	3,2 (0,3-18,4)	2,8 (0,3-13,0)	0,004
Грудь	2,4 (0,7-21,0)	5,0 (0,5-19,9)	2,3 (0,6-17,2)	0,73
Живот	3,7 (2,05-9,6)	4,0 (2,2-12,1)	2,1 (1,6-10,1)	0,46
Конечности	1,1 (0,6-2,0)	1,2 (0,9-2,5)	1,4 (0,9-2,8)	0,0001

Табл. 4. Распределение пострадавших с сочетанными повреждениями в зависимости от исхода травмы

Исход травмы	Улан-Удэ	Иркутск	Барнаул
	количество пострадавших, %		
Смерть на догоспитальном этапе	28,6	23,3	21,9
Смерть на госпитальном этапе	9,1	12,1	8,3
Общая летальность	37,7	35,4	30,2
Выписаны из стационара	62,3	64,6	69,8

Табл. 5. Тяжесть повреждений в зависимости от исхода травмы

Исход травмы	Улан-Удэ	Иркутск	Барнаул	p_n
	тяжесть повреждений по ВПХ, баллы			
Смерть на догоспитальном этапе	18,6 (5,0-36,3)	19,1 (12,1-28,1)	18,4 (7,1-24,1)	0,069
Смерть на госпитальном этапе	13,2 (2,1-21,1)	18,1 (11,4-21,2)	12,2 (7,0-19,0)	0,003
Выписаны из стационара	0,8 (0,3-2,9)	0,9 (0,3-2,2)	1,1 (0,4-2,6)	0,001

Табл. 6. Тяжесть повреждений в зависимости от механизма и исхода травмы

Исход травмы	Город	Тупая травма	Автодорожная травма	Колото-резаные ранения	Кататравма
		тяжесть повреждений по ВПХ, баллы			
Смерть на догоспитальном этапе	Улан-Удэ	12,1 (7,1–18,1)	21,1 (14,2–31,2)	8,0 (4,1–21,0)	26,0 (14,4–31,1)
	Иркутск	18,1 (8–19,1)	25,0 (19,9–36,6)	19,0 (10,6–25,0)	28,9 (23,1–42,0)
	Барнаул	7,1 (2,8–12,1)	21,4 (15,0–29,0)	18,5 (7,0–19,6)	24,0 (19,4–39,0)
<i>p</i>		0,0001	0,038	0,36	0,54
Смерть на госпитальном этапе	Улан-Удэ	8,0 (7,0–12,1)	18,6 (10,0–20,4)	21,0	11,1 (2,1–12,3)
	Иркутск	18,1 (12,2–19,1)	18,9 (10,6–22,3)	31,5 (25,0–38,1)	15,0 (8,5–18,1)
	Барнаул	8,0 (7,0–18,0)	12,7 (6,5–19,2)	20,5 (19,0–22,0)	17,6 (5,2–19,1)
<i>p</i>		0,002	0,017	0,22	0,23

Табл. 7. Тяжесть повреждений в зависимости от ведущего повреждения и исхода травмы

Исход травмы	Город	Голова и шея	Грудь	Живот	Конечности
		тяжесть повреждений по ВПХ, баллы			
Смерть на догоспитальном этапе	Улан-Удэ	19,59 (8,0–20,6)	21,0 (14,0–28,3)	24,3 (4,0–31,4)	–
	Иркутск	18,5 (15,1–24,1)	21,0 (11,0–31,0)	18,6 (11,8–24,2)	3,4 (3,4–8,0)
	Барнаул	17,9 (7,4–21,9)	20,0 (14,1–25,6)	8,4 (2,3–20,3)	2,7 (1,5–4,5)
<i>p</i>		0,014	0,73	0,14	1,0
Смерть на госпитальном этапе	Улан-Удэ	15,0 (10,0–19,0)	21,0 (17,5–26,5)	3,5 (2,2–11,1)	7,0 (1,6–20,1)
	Иркутск	18,2 (16,0–21,0)	14,2 (6,4–24,0)	14,1 (7,8–15,9)	9,6 (7,4–9,7)
	Барнаул	13,0 (7,1–18,6)	12,3 (3,8–20,0)	17,2 (6,5–24,1)	2,3 (1,6–3,5)
<i>p</i>		0,002	0,29	0,11	0,027

ки значительно ниже, чем в Иркутске и Улан-Удэ ($p=0,05$); при тяжелых повреждениях (ВПХ 1–12 баллов) этот показатель был значительно выше в Улан-Удэ ($p=0,006$). При повреждениях легкой степени (ВПХ $\leq 0,5$ балла) значимых различий между городами не выявлено. При повреждениях средней тяжести (ВПХ 0,5–1 балл) летальность в Улан-Удэ была статистически значительно ниже, чем в Иркутске и Барнауле ($p=0,007$).

Эпидемиологические показатели. Как видно из табл. 8, наибольшая заболеваемость по сочетанной травме в 2006 г. была отмечена в Иркутске – 165 на 100 000 населения, наибольшая смертность (58,6 на 100 000) – также в Иркутске. Показатель потерянных лет потенциальной жизни был наименьшим в Барнауле – 7,3 года. Таким образом, эпидемиологическая обстановка оказалась наиболее благоприятной в краевом центре со специализированной помощью пострадавшим с сочетанной травмой.

Табл. 8. Эпидемиологические показатели по сочетанной травме (2006 г.)

Показатель	Улан-Удэ	Иркутск	Барнаул
Заболеваемость*	141	165	148
Общая смертность*:			
мужчины	77,9	99	73,9
женщины	31	26	21,3
Число потерянных лет потенциальной жизни	12,9	12,9	7,3

*На 100 000 населения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Для заключения об эффективности медицинской помощи пострадавшим с сочетанной травмой представляется необходимым проведение сравнительного анализа на территориях, близких по географическим, социально-экономическим характеристикам и располагающих хорошей системой регистрации данных. Выбранные для настоящего исследования три региональных центра имеют достаточно близкие характеристики. Тем не менее в процессе исследования были получены некоторые результаты, влияющие на сопоставимость оценок. Так, выявлены различия в половом составе пострадавших – более высокий удельный вес женщин в Барнауле, с чем может быть связано преобладание в этом городе автодорожной травмы и кататравмы, т.е. более «технологичных» вариантов повреждений. В Иркутске, напротив, ведущим компонентом оказалась тупая травма, т.е. повреждения более «криминального» характера, что можно связать с преобладанием мужчин.

Заслуживает внимания выявленное различие в тяжести повреждений (меньшая в Барнауле). С учетом технологии расчета тяжести повреждений, реализованной в протоколе мониторинга сочетанной травмы (МОСТ), это, наряду с истинными различиями в тяжести повреждений при сочетанной травме, может быть следствием менее подробного описания повреждений в медицинской и/или судебно-медицинской документации. Меньшая тяжесть повреждений при травме, зарегистрированная у пострадавших в Барнауле, вероятно, влияет

на ценность главного результата исследования — подтверждение эффективности оказания специализированной помощи, что выражается в снижении летальности на госпитальном этапе, особенно в группе пострадавших с высокой тяжестью повреждений. Статистически значимое снижение летальности у пострадавших с наиболее часто доминирующей черепно-мозговой травмой или торакальной травмой, несомненно, является наиболее важным и ценным результатом развертывания специализированной помощи.

Особенно показательным представляется тот факт, что деятельность травматологического центра ассоциирована со снижением летальности при крайне тяжелой травме (тяжесть повреждений свыше 12 баллов по шкале ВПХ-П). Другой результат исследования, требующий обсуждения, — снижение догоспитальной летальности в городе, располагающем отделением тяжелой сочетанной травмы. Является ли это следствием планомерной работы по оптимизации условий и маршрутов транспортировки пострадавших или отражением меньшей тяжести повреждений, что было отмечено выше? Проведенное исследование не позволяет ответить на этот вопрос, но ответ содержится в монографии, посвященной становлению травмцентра в Барнауле [10]. Неуклонное снижение госпитальной летальности при сочетанной травме в Барнауле с 1999 до 2002 г. отражает улучшение качества медицинской помощи пострадавшим, что дает основание ожидать улучшения помощи и на догоспитальном этапе.

К сожалению, показатель догоспитальной летальности, как правило, не учитывается в подобных исследованиях, хотя нет сомнений в том, что целостная оценка характеристик сочетанной травмы в регионе может быть получена лишь при комплексном изучении догоспитальной летальности и результатов госпитализации пострадавших. Исползованный протокол МОСТ как раз и направлен на устранение этого методологического препятствия.

Выявленные факторы, ограничивающие в известной мере сопоставимость данных Барнаула, Иркутска и Улан-Удэ, или, согласно цели исследования, оценку эффективности специализированной помощи в сравнении с квалифицированной помощью пострадавшим с сочетанной травмой, тем не менее не опровергают исходную гипотезу, которая представляется в главном доказанной. Общая летальность при сочетанной травме в регионах, не имеющих специализированной помощи, значимо не различалась, тогда как в регионе со специализированной помощью

(Барнаул) общая и госпитальная летальность была существенно ниже. При крайне тяжелых повреждениях (ВПХ > 12 баллов) летальность в Барнауле также оказалась статистически значимо ниже, чем в Иркутске и Улан-Удэ.

Таким образом, проведенное исследование подтверждает, что для улучшения качества медицинской помощи при сочетанной травме целесообразно развертывание травматологических центров I уровня для оказания специализированной помощи пострадавшим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян В.В. Политравма: проблемы и практические вопросы // Политравма. — 2006. — N 1. — С. 5–7.
2. Апарцин К.А., Зайцев А.П., Новожилов А.В. и др. МОСТ: мониторинг травматизма при сочетанных механических повреждениях в Иркутске за 2003–2005 гг. // Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: Материалы междунар. конф. — СПб, 2006. — С. 151.
3. Апарцин К.А., Новожилов А.В., Григорьев С.Е. Проблема сочетанной механической травмы в промышленном центре Восточной Сибири: социально-экономические и демографические аспекты // Материалы 4-го Байкальского междунар. эконом. форума «Европа — Россия — Азиатско-Тихоокеанский регион: пути интеграции и сотрудничества». — Иркутск, 2006. — С. 8–13.
4. Барнаул: официальный сайт города / география и ресурсы. // http://www.barnaul.org/gorod/vchera_i_segodnya/geografiya.
5. Григорьев Е.Г., Апарцин К.А., Корнилов Н.Г. и др. Эпидемиология сочетанной травмы в промышленных центрах Восточной Сибири // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. — 2005. — N 3. — С. 109.
6. Гуманенко Е.К., Болярицев В.В., Супрун Т.Ю. и др. Методология объективной оценки тяжести травм. Ч. I. Оценка тяжести механических повреждений // Вестн. хир. — 1997. — Т. 156, N 2. — С. 11–16.
7. Гуманенко Е.К. Военно-полевая хирургия: Учебник. — СПб, 2004.
8. Иркутск: официальный сервер администрации Иркутской области // <http://www.irkutsk.ru>
9. Карташкин В.Л. Организация противошоковой службы многопрофильного стационара // Скорая мед. помощь. — 2003. — N 4. — С. 14–15.
10. Пеленгачук В.А., Бондаренко А.В., Колыдо В.Б. и др. Организация специализированной помощи при политравме в крупном городе. — Барнаул, 2005.
11. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTIKA. — М., 2002.
12. Смертность от внешних причин и возраст. // <http://www.demoscope.ru>
13. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. — М., 2006.
14. Hoyt D.B. et al. Trauma systems, triage and transport // Moore E.E., Feliciano D.V., Mattox K.L. Trauma. — McGraw-Hill: Medical Publishing Division, 2004. — P. 57–85.

Сведения об авторах: Апарцин К.А. — профессор, доктор мед. наук, зам. директора НЦРВХ СО РАМН по научной и лечебной работе; Гайдаров Г.М. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой общественного здоровья и здравоохранения ИГМУ, главный врач факультетских клиник ИГМУ; Новожилов А.В. — аспирант НЦРВХ СО РАМН; Григорьев С.Е. — клинический ординатор НЦРВХ СО РАМН; Корнилов Д.Н. — студент 4-го курса ИГМУ; Батела В.И. — клинический ординатор Иркутского ин-та усовершенствования врачей; Зайцев А.П. — канд. мед. наук, доцент кафедры судебной медицины ИГМУ, зав. танатологическим отделением ИОБСМС; Бондаренко А.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением тяжелой сочетанной травмы ГБ № 1 Барнаула; Пеленгачук В.А. — канд. мед. наук, главный врач ГБ № 1 Барнаула; Плеханов А.Н. — профессор, доктор мед. наук, главный внештатный хирург МЗ Республики Бурятия; Цыбиков Е.Н. — профессор, доктор мед. наук, руководитель Бурятского филиала НЦРВХ СО РАМН; Будашиев В.П. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. Бурятского филиала НЦРВХ СО РАМН; Югов К.М. — канд. мед. наук, начальник РБСМЭ Республики Бурятия.
Для контактов: Апарцин Константин Анатольевич. 664079, Иркутск, микрорайон Юбилейный, дом 100, а/я 23. Тел. (3952) 46-53-31. E-mail: novojilov_av@mail.ru

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

«Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» предназначен для травматологов-ортопедов и специалистов смежных областей медицины — научных работников, практических врачей, организаторов науки и здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные статьи — теоретические, клинические и экспериментальные исследования, заметки из практики (краткие сообщения), лекции, обзоры литературы, информационные сообщения по актуальным проблемам травматологии и ортопедии.

Решение о публикации статьи принимается редакционной коллегией на основании отзыва независимого рецензента (специалиста по проблеме), оценки соответствия работы этическим требованиям, а также правилам технической подготовки рукописи. Редакция оставляет за собой право редактировать статью.

Требования к оформлению рукописей

- Статья представляется в двух экземплярах, подписанных всеми авторами. На первой странице — виза руководителя, заверенная печатью. Рукопись сопровождается официальным направлением от учреждения, в котором выполнена работа, с указанием, что данный материал не публиковался в других изданиях, и заключением об отсутствии в нем сведений, не подлежащих опубликованию. Кроме того, прикладываются копии авторских свидетельств, патентов, удостоверений на рационализаторские предложения или разрешений на публикацию, если эти документы упомянуты в тексте статьи.
- Статья печатается с одной стороны листа, все элементы текста через 2 межстрочных интервала, ширина полей справа, вверху и внизу — 2,5 см, слева — 4 см. Используется шрифт Times New Roman, размер шрифта 12 пунктов. Страницы нумеруются арабскими цифрами. Общий объем оригинальной статьи — до 12, обзорной работы — до 16, кратких сообщений — до 5 страниц.
- На титульном листе приводятся: название статьи; имена, фамилии, отчества авторов на русском и английском языках с указанием их ученой степени, звания, места работы и занимаемой должности; полное название учреждения (учреждений), где выполнена работа. Дается информация «для контактов» — почтовый и электронный адрес, телефон одного из авторов (для переписки с редакцией и публикации в журнале).
- Оригинальные статьи, как правило, должны иметь следующие разделы: «введение», «материал и методы», «результаты», «обсуждение», «заключение» («выводы»).
- К статьям прилагается резюме (не более 1/2 страницы) на русском и английском языках, в котором кратко излагаются цель работы, материал и методы, основные выводы. В конце резюме приводятся 3–8 ключевых слов (словосочетаний).
- Список литературы печатается на отдельном листе, через 2 интервала, каждый источник с новой строки. Приводятся в алфавитном порядке сначала работы, опубликованные на русском языке, затем — на иностранных языках. В списке обязательно указываются: по книгам — фамилия автора (авторов) и его инициалы, полное название книги, место и год издания, цитируемые страницы (от — до); по журналам, сборникам, научным трудам — фамилия автора (авторов) и его инициалы, название статьи, название журнала, сборника, научного труда, год, том, номер и страницы (от — до). Неопубликованные работы в список не включаются. Для оригинальных статей список литературы следует ограничить 20 источниками, для обзорных — 50. Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках номерами в соответствии с приставленным списком литературы.
- Иллюстрации (рисунки, графики, фотографии, схемы) представляются в двух экземплярах с указанием их номера, фамилии автора, пометкой «верх». Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения. Их число не должно превышать 10 (включая а, б и т.д.). Подписи к рисункам печатаются на отдельном листе с указанием номера рисунка. В подписях приводится объяснение значения всех кривых, букв, цифр и других условных обозначений. В подписях к микрофотографиям указывается увеличение (окуляр, объектив) и метод окраски или импрегнации материала. В тексте обязательно дается ссылка на каждый рисунок.
- Таблицы должны быть построены наглядно, иметь название; заголовки граф должны точно соответствовать их содержанию. В тексте указывается место таблицы и ее порядковый номер.
- Сокращения слов в тексте следует избегать (за исключением общепринятых сокращений — ГОСТ 7.12–93 для русского и ГОСТ 7.11–78 для иностранных европейских языков). Если все-таки приходится пользоваться сокращениями, их следует расшифровать при первом упоминании термина и далее использовать по всему тексту.
- Единицы измерения должны приводиться в соответствии с Международной системой единиц (СИ).
- К рукописи должна быть приложена ее электронная версия. Иллюстрации представляются обязательно в виде отдельных графических файлов (без дополнительных обозначений — стрелок, букв и т.п.): в формате TIFF (разрешение 400 dpi), векторные рисунки — в виде публикации Corel Draw (версия 7), диаграммы — в виде таблиц данных Excel. Используются следующие типы носителей: CD-R; CD-RW; дискеты 1,44 MB.

Не принятые к печати рукописи редакцией не возвращаются.