

26/09/2011

ISSN 0013-778X

В Е С Т Н И К

травматологии и ортопедии

ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 1994 ГОДУ

1
январь-март
2011

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



В Е С Т Н И К травматологии и ортопедии

ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА

Ежеквартальный научно-практический журнал

Главный редактор С.П. МИРОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

М.А. БЕРГЛЕЗОВ, С.Т. ВЕТРИЛЭ, И.Г. ГРИШИЦ,
Н.А. ЕСЬКИН (зам. главного редактора), Н.В. ЗАГОРОДНИЙ, Г.М. КАВАТЕРСКИЙ,
В.В. КЛЮЧЕВСКИЙ, И.С. КОСОВ, Г.П. КОТЕЛЬНИКОВ, В.П. МЕРКУЛОВ,
Л.К. МИХАЙЛОВА, А.К. МОРОЗОВ, Г.И. ПАЗАРЕНКО, В.К. НИКОЛЕНКО,
Г.А. ОНОПРИЕНКО, С.С. РОДИОНОВА, А.С. САМКОВ, А.В. СКОРОГЛЯДОВ, А.И. СЧЕТКОВ,
В.А. СОКОЛОВ, Р.М. ТИХИЛОВ, Л.А. ТИХОМИРОВА, В.В. ТРОЦЕНКО (зам. главного редактора),
М.Б. ЦЫКУНОВ (огв. секретарь), Н.А. ШЕСТЕРНЯ

1
январь-март
2011



МОСКВА • 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)

«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 15.03.11	Формат 60x88 1/8	Печать офсетная.	Печ. л. 12,00.	Усл. печ. л. 11,76
	Уч.-изд. л. 13,95	Заказ № 53	Тираж 718	

ОАО «Издательство «Медицина»»

Москва 119435, Б. Пироговская ул., дом 2, стр. 5. ЛР № 010215 от 29.04.97

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Печатный салон ШАНС»

125009, г. Москва, Елизеевский 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



© ОАО «Издательство «Медицина»», 2011

E-mail: meditsina@mtu-net.ru

© Коллектив авторов, 2011

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННОГО НЕРАВЕНСТВА ДЛИНЫ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ

С.П. Миронов, Н.П. Омеляненко, О.В. Кожевников, В.К. Ильина,
А.В. Иванов, И.Н. Карпов, В.А. Лазарев

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

Представлены первые результаты применения культивированных аутологичных стромальных клеток костного мозга для стимуляции репаративной регенерации дистракционных костных регенератов у 8 пациентов в возрасте от 3,7 до 16 лет с врожденным неравенством длины нижних конечностей (основная группа). Контрольную группу составили 24 ребенка с аналогичной патологией в возрасте от 2,5 до 14 лет, лечившихся без применения клеточной технологии. Полученные результаты убедительно свидетельствуют о выраженном стимулирующем влиянии клеточной терапии на формирование и созревание дистракционных регенератов. Продолжительность лечения в основной группе сократилась до 4,5–6,5 мес против 7,5–11 мес в контрольной группе. Это, в свою очередь, позволило избежать возможных осложнений, связанных с длительной фиксацией конечности в дистракционном аппарате.

Ключевые слова: дети, неравенство длины нижних конечностей, регенерация, аутологичные стромальные клетки, костный мозг.

Use of Cellular Technology at Surgical Correction of Congenital Lower Limb Length Discrepancy in Children

S.P. Mironov, N.P. Omel'yanenko, O.V. Kozhevnikov, V.K. Il'ina, A.V. Ivanov,
I.N. Karpov V.A. Lazarev

First results of application of cultivated autologous stromal bone marrow cells for the stimulation of distraction bone regenerates' reparative regeneration in 8 patients aged from 3.7 to 16 years with congenital lower extremity length discrepancy (main group) are presented. In 24 children with similar pathology aged from 2.5 to 14 years (control group) no cellular technology was used. In the main group duration of treatment reduces to 4.5–6.5 months versus 7.5–11 months in the control one. That enabled to avoid potential complications related to the long-term fixation of the extremity in the distraction apparatus.

Key words: children, discrepancy of lower extremity length, autologous stromal cells, bone marrow.

Врожденное неравенство длины конечностей у детей как проявление диспластического синдрома остается актуальной проблемой. Результаты хирургической коррекции, проводимой в основном с помощью дистракционного остеосинтеза, во многом зависят от регуляторных возможностей организма ребенка [8]. Диспластический синдром заведомо относит таких детей к группе риска замедленного или осложненного формирования репаративного костного регенерата при дистракции [4, 5, 9].

В связи с этим очевидна необходимость стимуляции репаративного остеогенеза на разных этапах формирования костного регенерата, включая его созревание. С этой целью используется имплантация в дистракционные регенераты различных материалов биологического и небιологического происхождения, в частности имеются указания на имплантацию фрагментированной фетальной

костной ткани человека или животных либо композиционных биоактивных материалов, содержащих лиофилизат этих тканей [4]. Подобные методы эффективны, однако для их реализации требуется дополнительное оперативное вмешательство. Альтернативой им может служить клеточная терапия [3].

В экспериментах на животных (кроликах) было показано, что аутологичные стромальные клетки костного мозга (выделенные из костного мозга и размноженные в клеточной культуре до необходимого количества) демонстрируют высокую эффективность как стимулятор репаративной костной регенерации при значительных (критических) дефектах длинных костей, при которых поврежденная кость самопроизвольно никогда не восстанавливается [6].

Целью нашей работы было исследование эффективности применения метода клеточной тера-

нии для стимуляции формирования дистракционных костных регенератов при хирургической коррекции врожденного неравенства длины нижних конечностей у детей. Клиническое исследование было утверждено ученым советом ЦИТО.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 32 пациента с врожденным неравенством длины нижних конечностей, не имевшие отягощенного соматического анамнеза и сопутствующих заболеваний. Пациенты были разделены на две группы.

Группа «А» (контрольная) — 24 пациента в возрасте от 2,5 до 14 лет. Неравенство длины нижних конечностей за счет бедра констатировано у 12, за счет голени — у 9 человек, за счет обоих сегментов — у 3. Величина неравенства варьировала от 3,5 до 6 см. В этой группе при хирургической коррекции неравенства длины конечностей стимулирующих воздействий на формирующиеся регенераты не проводили.

Группа «Б» (основная) — 8 пациентов в возрасте от 3,7 до 16 лет. Дефицит длины конечности за счет бедра имел место у 3, за счет голени — у 4 и за счет двух сегментов — у 1 пациента. Неравенство длины составляло от 3,5 до 8 см. Пациентам этой группы проводили клеточную терапию аутологичными стромальными клетками костного мозга (СККМ). Родители пациентов давали добровольное информированное согласие на применение клеточной терапии.

Предоперационное обследование пациентов включало рентгенографию нижних конечностей на сетке Кирдана, стандартную рентгенографию сегмента с дефицитом длины в двух проекциях, ультразвуковую доплерографию (УЗДГ) сосудов нижних конечностей.

В послеоперационном периоде оценивали степень оксификации формирующегося дистракционного регенерата, проводя рентгенографию каждые 2 нед. После стабилизации аппарата контрольные снимки выполняли ежемесячно до его демонтажа. С помощью ультразвукографии и УЗДГ оценивали однородность формирующегося регенерата и микроциркуляцию области дистракции с определением индекса резистентности кровотока. Компьютерную томографию выполняли у отдельных пациентов как в группе «А», так и в группе «Б» до и после демонтажа аппарата.

Методика хирургической коррекции длины конечности была следующей. Сначала накладывали дистракционную конструкцию. На бедре использовали аппараты стержневой и спицестержневой компоновки, на голени — аппарат Илизарова. Затем выполняли остеотомию сегмента: бедра — в зоне дистального метафиза бедренной кости, голени — в верхней метафизарной зоне большеберцовой и в нижней трети малоберцовой кости. Дистракцию в аппарате начинали на 5-й день после операции. Темп дистракции варьировал от 0,5 до

1,25 мм в сутки и зависел от степени формирования регенератов, определяемой по рентгенологической картине.

В сроки 1, 2, 4, 5,5 мес оценивали динамику созревания дистракционных регенератов по данным рентгенографии, компьютерной томографии, ультразвукографии, УЗДГ. При анализе рентгенограмм учитывали локализацию, интенсивность и однородность рентгеновских теней в области дистракции, что отражает процесс образования регенератов. По данным КТ оценивали степень заполнения поперечника томографического среза элементами костной ткани и формирование кортикальных пластинок вновь образованной кости. С помощью ультразвукографии определяли однородность и интенсивность оксификации дистракционного регенерата. По данным УЗДГ рассчитывали индекс резистентности кровотока, отражающий степень формирования микроциркуляторного русла в области дистракции.

У пациентов группы «Б» при выполнении оперативного вмешательства производили трепанобиопсию крыла подвздошной кости корончатой фрезой диаметром 5 мм с захватом одной или двух кортикальных стенок, столбик биоптата составлял не более 10 мм. Из костного биоптата механическим способом получали клеточную суспензию для культивирования *in vitro*. Осадок клеток после выделения мононуклеарной фракции костного мозга ресуспендировали в среде для культивирования клеток. Эксплантационная плотность в каждом культуральном флаконе с площадью дна 75 см² составляла 1×10^6 всех ядерных клеток костного мозга. Клетки культивировали в стандартной ростовой среде с добавлением по 100 ЕД/мл пенициллина и стрептомицина в атмосфере 5% CO₂.

Стромальные клетки костного мозга как высокоадгезивные прикреплались к поверхности дна флаконов уже через 2 ч. С 3-6-го дня в культурах формировались дискретные колонии — клоны фибробластоподобных клеток. Эти клетки — стромальные клетки-предшественники соединительнотканых дифферендов. К 10-14-му дню колонии увеличивались в размерах, часть из них становились многослойными (рис. 1). Далее колонии сливались, покрывая все дно флакона. После этого производили рассев (пассаж) клеток 1:1 из одного флакона в два или в один флакон с большей поверхностью дна. Гемопозитивные клетки при смене среды постепенно удаляли из культуры. Последующие рассевы клеток (СККМ) производили каждые 5-7 дней — после образования ими сплошного монослоя (конфлюэнтного слоя) в культуральных флаконах (рис. 2). Через 25-30 дней, т.е. после третьего пассажа, наращивалось достаточное количество клеток для первой аутоотрансплантации и для рассевов с целью продолжения наращивания клеточной биомассы для последующих инъекций и создания клеточного резерва путем консервирования материала в клеточном криобанке.

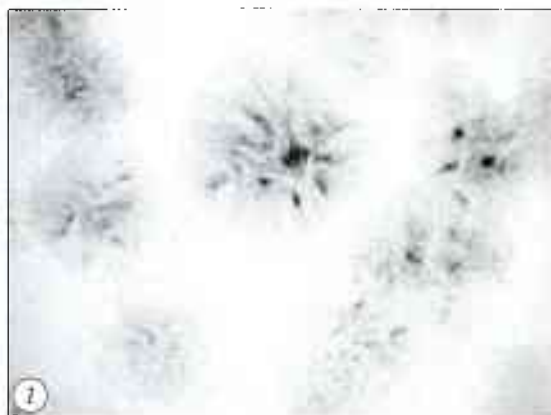


Рис. 1. Колонии стромальных клеток костного мозга. Микрофотограмма. Окраска по Романовскому—Гимзе, ув. 5.

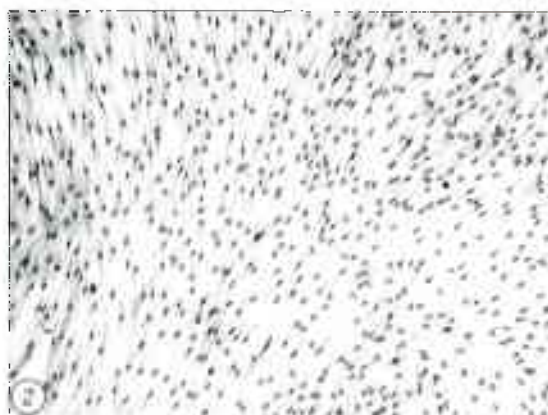


Рис. 2. Сплывшей (конфлюэнтной) монослой культуры стромальных клеток костного мозга. Микрофотограмма. Окраска по Романовскому—Гимзе, ув. 100.

Для оценки жизнеспособности клеток использовали МТТ-тест. Тест основан на способности сукцинатдегидрогеназы митохондрий живых клеток восстанавливать светло-желтый МТТ-тетразолиум [3-(4,5-диметилтиазолил-2)-2,5-дифенилтетразолиум бромид] до нерастворимого темноокрашенного формазана.

Фенотипирование культивированных СККМ по клеточным антигенам проводили на лазерном проточном цитометре FACScan по программе Cellquest. На клетках культуры отсутствовали антигены, свойственные гемопоэтическим стволовым клеткам (CD34), различным лимфоцитам (CD3, 20, 23, 25, 45, 80, HLA-DR), а также гранулоцитам, макрофагам и нормальным киллерным клеткам (CD11b, 14, 15, 45). На клетках культуры имелись антигены, общие для остеобластов и фибробластов CD10, 44, 54 (ICAM-1, 63, 98), что в сумме с экспрессией CD105 и CD90 соответствует специфическим характеристикам мультипотентных стромальных клеток.

Клеточный материал после культивирования исследовали на стерильность и проводили ДНК-диагностику на отсутствие внутриклеточных возбудителей вирусных инфекций. Все данные регистрировали в паспорте культуры клеток, который в дальнейшем вносили в историю болезни пациента.

Стимуляцию формирования регенерата в группе «Б» начинали на 25–30-й день distraction. Клеточный материал, предназначенный для использования, трижды отмывали от среды культивирования физиологическим раствором и помещали в физиологический раствор. В область distraction-ного регенерата клеточный материал вводили инъекционно в 1 мл физиологического раствора в количестве от 1 до 5 млн клеток (в зависимости от массы тела и возраста пациента) пятькратно с интервалом от 5 до 7 дней, при необходимости используя рентгенотелевизионную технику.

Срок демонтажа аппарата определяли на основании результатов клинико-рентгенологического исследования. Демонтажу предшествовала динамизация внешней конструкции в течение 1 мес.

Для количественной и качественной оценки продолжительности лечения использовали индекс фиксации и индекс остеосинтеза. Индекс фиксации рассчитывали как отношение продолжительности периода после стабилизации аппарата (в днях) к общей величине удлинения сегмента (в сантиметрах), индекс остеосинтеза — как отношение продолжительности периода лечения в аппарате (в днях) к величине удлинения (в сантиметрах).

Оценка качества жизни пациента включала следующие критерии: болевой синдром, остаточное неравновесие длины конечностей после лечения, амплитуда движений в смежных с удлиненным сегментом суставах, мышечная сила и форма удлиненного сегмента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов группы «А» (контроль) через 1 мес после операции величина distraction составляла 2–2,5 см. Рентгенологически регенерат был представлен слабыми точечными тенями, расположенными преимущественно вблизи концов костных фрагментов. По интенсивности тени были близки к окружающим кость мягким тканям. Через 2 мес distraction в большинстве случаев заканчивалась, величина ее составляла от 3,5 до 5,5 см. На рентгенограммах удлиняемого сегмента (рис. 3, б) область distraction была представлена уже продольными тенями, интенсивность которых была выше, чем у окружающих мягких тканей, но не достигала плотности губчатого вещества кости и не имела трабекулярного сетчатого рисунка. Тени локализовались как вблизи концов костных фрагментов, так и в проекции задней полуокружности distractionного диастаза на всем протяже-

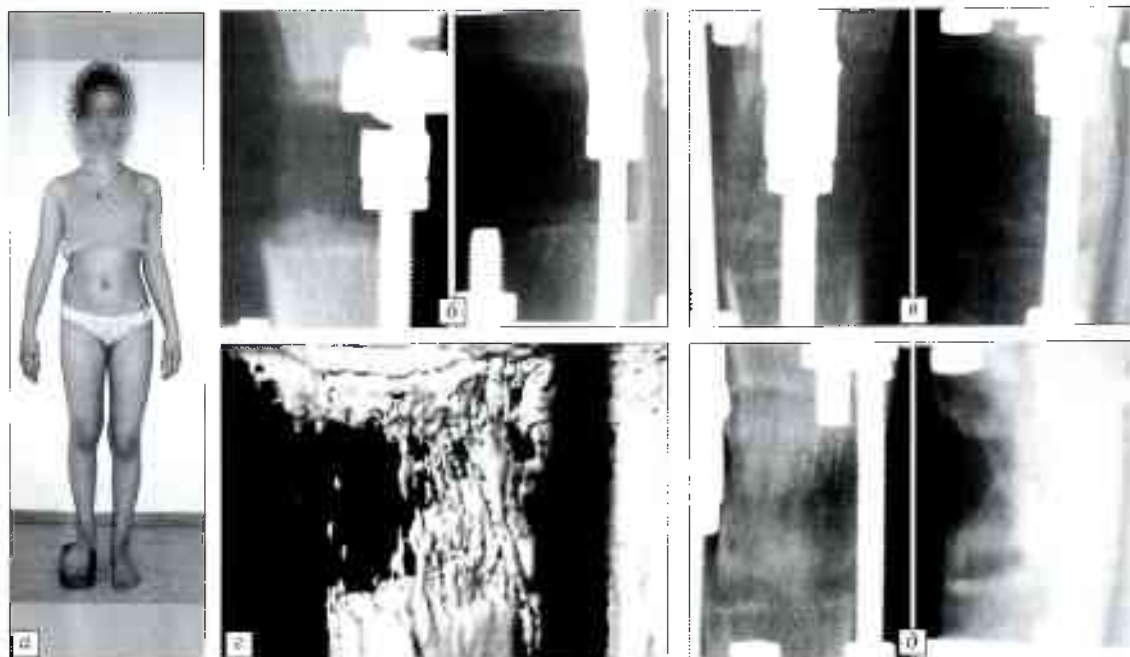


Рис. 3. Пациентка С. 13 лет с врожденным неравнством длины нижних конечностей (разница в длине 4,5 см). Группа «А» (контроль).

а — внешний вид пациентки до операции; б — рентгенограммы в прямой и боковой проекции, дистракционный регенерат через 2 мес после операции; в — рентгенограммы, г — компьютерная томограмма (3D реконструкция); дистракционный регенерат через 4 мес после операции; д — рентгенограммы в прямой и боковой проекции, дистракционный регенерат через 6 мес после операции.

нии. В передней полуокружности оксификация регенерата шла медленнее, что визуально воспринималось как «дефект» регенерата (до 30% случаев). Это можно объяснить нарушением целостности надкостницы по передней поверхности кости при выполнении остеотомии. В ряде случаев такие «дефекты» регенерата занимали до 35% его ширины.

На рентгенограммах, выполненных через 4 мес, признаки хорошей оксификации дистракционных регенератов отмечались у 40% пациентов группы «А». Все пространство между костными фрагментами было представлено интенсивными тенями, сопоставимыми с теневым изображением губчатого вещества кости. Вместе с тем имелись участки просветления листовидной формы, характеризующие низкую степень оксификации. «Дефект» регенерата в передней полуокружности дистракционного диастаза становился менее выраженным, составлял не более 20% поперечника кости и сохранялся до 6 мес (рис. 3, в, д). У 4 пациентов мы наблюдали «арочные» регенераты.

При выполнении компьютерной томографии у некоторых пациентов группы «А» спустя 2 мес после операции на горизонтальных КТ-срезах, проведенных через регенерат, отмечалось небольшое количество сформированных элементов регенераторной костной ткани, располагавшихся в основном ближе к задней полуокружности области дис-

тракции. Эти элементы рыхло заполняли поперечник томографического среза. Кортикальные пластинки в этот период не были сформированы. Через 4 мес компьютерная томография выполнялась для оценки непрерывности кортикального слоя вновь сформированной кости. В группе «А» кортикальный слой не был сформирован полностью ни у одного пациента (рис. 3, г).

При ультразвукографии у 30% больных группы «А» отмечено наличие анаэrogenных участков в формирующихся регенератах, что отражало отсутствие оксификации.

По данным УЗДГ, индекс резистентности кровотока в группе «А» через 2 мес после операции составлял $0,57 \pm 0,05$, что указывало на магистральный тип кровоснабжения в области формирующегося регенерата, периферический кровоток не был развит. Аналогичная тенденция прослеживалась и через 4 мес — индекс резистентности равнялся $0,63 \pm 0,04$. Спустя 6 мес он также оставался высоким — $0,65 \pm 0,12$. У большинства пациентов данной группы значение индекса резистентности кровотока свидетельствовало о недостаточном развитии капиллярной сети в области дистракции.

При оценке остеосинтеза у пациентов группы «А» получены следующие показатели: индекс фиксации варьировал от 40,6 до 43,8 дия/см, индекс остеосинтеза — от 50,7 до 55,9 дня/см. Срок лече-



Рис. 4. Пациентка В. 14 лет с врожденным неравенством длины нижних конечностей (разница в длине 4 см). Группа «Б» (клеточная терапия).

а — внешний вид пациентки до операции; б — рентгенограммы: в прямой и боковой проекции: дистракционный регенерат через 2 мес после операции; в — рентгенограммы; г — компьютерная томограмма (3D реконструкция). дистракционный регенерат через 4 мес; д — рентгенограммы: дистракционный регенерат через 5,5 мес после операции (аппарат демонтирован).

ния (нахождения в аппарате) составлял от 7,5 до 11 мес (в среднем 9,25 мес).

У пациентов группы «Б» (клеточная терапия) через 1 мес после операции удлинение сегмента конечности составляло от 2 до 2,2 см. На рентгенограммах регенерат был представлен слабыми точечными тенями, локализовавшимися преимущественно вблизи концов дистального и проксимального костных фрагментов. В центральных отделах и по передней полуокружности области дистракционного диастаза признаки оссификации отсутствовали. Через 2 мес удлинение сегмента составляло от 3 до 5 см. Рентгенологически (рис. 4, б) регенераты имели низкую плотность, были неоднородными, участки более интенсивной оссификации располагались вблизи концов костных фрагментов, эксцентрично, ближе к задней полуокружности области дистракционного диастаза. В центральной части регенератов присутствовал рентгенонегативный участок, воспринимаемый как «дефект» регенерата.

После проведения клеточной терапии у пациентов данной группы на рентгенограммах, выполненных через 4 мес после операции, регенераты были представлены интенсивными тенями, заполнявшими всю дистракционную область. Выраженных участков просветления в них не определялось. По плотности рентгеновских теней формирующиеся регенераты были сопоставимы с проксималь-

ным и дистальным костными фрагментами. Однако трабекулярность регенераторной кости еще не была выражена, кортикальные пластинки не сформированы (рис. 4, в). В срок 5,5 мес отмечалось существенное улучшение рентгенологической картины оссификации регенератов. Интенсивные рентгеновские тени заполняли всю область дистракции между проксимальным и дистальным фрагментами удлиняемой кости. На площади более 3/4 регенерата был сформирован трабекулярный сетчатый рисунок кости. По плотности рентгеновских теней регенераты были сопоставимы с неповрежденной костью. Непрерывность кортикальных пластинок отмечалась на всем протяжении сформированной кости. У некоторых пациентов в регенератах определялись участки повышенной рентгенологической плотности (рис. 4, д).

Компьютерная томография проводилась пациентам группы «Б» выборочно через 2 и 4 мес после операции. Спустя 2 мес на горизонтальных КТ-срезах, проведенных через регенерат, отмечались точечные участки оссификации, расположенные по всему поперечнику томографического среза. Кортикальные пластинки в этот срок не были сформированы. Через 4 мес выявлялась выраженная оссификация дистракционных регенератов, прослеживалась непрерывность кортикального слоя вновь сформированной кости до 2/3 ее длины (рис. 4, г).

При ультрасонографии через 2 мес после операции эконегативных участков в регенератах не определялось. Регенераты были однородны на всем протяжении. В срок 4 мес непрерывность регенератов сохранялась, оссификация проявлялась увеличением количества экзопозитивных элементов, костномозговой канал еще не был сформирован, кортикальные пластинки восстановлены в среднем на 2/3 длины регенератов.

Состояние периферического кровотока в области дистракционного регенерата у пациентов группы «Б» (как и в контрольной группе) оценивалось при помощи УЗДГ с последующим расчетом индекса резистентности кровотока. Через 2 мес после операции индекс резистентности составлял $0,35 \pm 0,04$, через 4 мес — $0,41 \pm 0,05$, через 5,5 мес — $0,5 - 0,65$. Значения этого показателя в сроки 2 и 4 мес свидетельствовали о благоприятных условиях для более высоких (по сравнению с контролем) темпов созревания дистракционных регенератов.

Показатели остеосинтеза в группе «Б» составляли: индекс фиксации — от 28,9 до 30,5 дня/см, индекс остеосинтеза — от 34,2 до 38,6 дня/см. Продолжительность лечения (нахождения в аппарате) в этой группе варьировала от 4,5 до 6,5 мес (в среднем 5,5 мес) (рис. 4, 6).

После снятия аппарата тугоподвижность в коленном суставе отмечалась у большинства пациентов обеих групп. При удлинении бедра, помимо натяжения мышц и капсульно-связочного аппарата, это было обусловлено прохождением сниц и стержней через мягкотканый массив и фиксацией его к кости, а при удлинении голени — наличием верхней опоры аппарата Илизарова в области сустава. После курса реабилитации, проводившейся в среднем в течение 2 мес, объем движений у всех пациентов обеих групп восстанавливался. У пациентов группы «Б» (клеточная терапия) восстановление функции коленного сустава протекало быстрее и занимало в среднем до 1,5 мес, что было связано с меньшей продолжительностью фиксации конечности в дистракционном аппарате.

Через 1 год у всех пациентов обеих групп на рентгенограммах констатированы признаки полного восстановления структуры вновь образованной кости с формированием костномозгового канала. При ультрасонографии отмечена сохраняющаяся непрерывность кортикальных пластинок. Эхографическая структура мышечных волокон в области дистракции не отличалась от структуры выше и ниже расположенных участков мышц. Проведения повторных оперативных вмешательств по пластике регенерата не потребовалось ни в одном случае. Ни у одного пациента неравенства длины нижних конечностей не отмечено. Болевой синдром во всех случаях отсутствовал.

Сокращение сроков фиксации удлиняемой конечности в аппарате у пациентов группы «Б» позволило раньше приступить к реабилитации и

раньше восстановить функцию конечности. При обследовании больных группы «Б» через 3 года выявлена полноценная функция оперированной конечности. Пациенты не предъявляли жалоб на дискомфорт, боли в области оперированного сегмента. Мышечной гипотрофии удлиненных сегментов не отмечено. Пациенты полностью удовлетворены результатом лечения. Неравенства длины конечностей не выявлено. Пирогенных и аллергических реакций во время проведения клеточной терапии и в отдаленном периоде у пациентов не наблюдалось.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о выраженном стимулирующем влиянии клеточной терапии на формирование и созревание дистракционных регенератов у детей при хирургической коррекции неравенства длины конечностей. Стимулирующий эффект проявлялся прежде всего в значительном сокращении сроков оссификации формирующихся дистракционных регенератов удлиняемой конечности по сравнению с таковыми в группе контроля, что позволило раньше демонтировать дистракционный аппарат и, следовательно, исключить возможные осложнения, связанные с длительной фиксацией. Более раннее освобождение оперированной конечности от внешних фиксирующих конструкций, в свою очередь, давало возможность более раннего начала полной осевой нагрузки и реабилитации. В результате функциональное восстановление конечности у пациентов, получавших клеточную терапию, опережало таковое у пациентов контрольной группы, что положительно сказывалось на качестве жизни и последующей социальной адаптации детей.

Целесообразность стимуляции дистракционных регенератов при выполнении хирургической коррекции неравенства длины конечностей врожденного характера показана в ряде работ [2, 4, 9]. Для ускорения остеорепаляции авторы использовали как ревааскуляризирующие остеоперфорации, так и пластику регенерата ауто- и аллокостью, в том числе эмбриональной. Сроки лечения при этом сокращались на 15–20% при коррекции неравенства длины от 3,5 до 6 см. Однако ряд факторов и медико-социальных аспектов ограничивают и затрудняют применение технологий, связанных с использованием аллогенных материалов. Выполнение аутопластики, в частности трансплантатом из крыла подвздошной кости, наносит ребенку дополнительную операционную травму. Пластика регенерата ауто- (алло-) костью требует осуществления повторного операционного доступа к области дистракции, что не улучшает трофику сегмента.

При использовании аутологичных СКМ таких проблем и трудностей не возникает. Стимуляция остеорепаляции может проводиться в амбулаторном режиме после выписки пациентов из стационара посредством транскутаных инъекций. По-

добная форма введения не требует обезболивания, а невысокая плотность еще незрелого дистракционного регенерата благоприятствует выполнению процедуры. Использование ориентиров на рентгенограммах в большинстве случаев позволяет проводить инъекции без рентгенотелевизионной техники.

СККМ были применены для стимуляции репаративного остеогенеза в ряде исследований [10]. Однако эти клетки помещались в область костных повреждений в иммобилизованном виде, т.е. на различных матрицах (скаффолдах). Как правило, сама матрица (например деминерализованный костный матрикс) могла быть достаточно эффективным стимулятором репаративного остеогенеза. В такой ситуации оценить (выделить) вклад матрицы и клеток в остеорепарацию (в качестве стимуляторов) практически невозможно. Кроме того, трансплантированные на матрице клетки оказывались в очаге воспаления со всеми его неблагоприятными для СККМ характеристиками (ацидоз, гипоксия, наличие многочисленных литических ферментов, выделяющихся при распаде лейкоцитов). Рассчитывать на то, что эти клетки, культивированные до их трансплантации в идеальных условиях, выживут, дифференцируются в остеогенные и начнут полноценно функционировать в очаге воспаления, чрезвычайно трудно.

В то же время, как было показано ранее в эксперименте, инъекции взвеси аутологичных СККМ в костные дефекты после завершения стадии послеоперационного воспаления стимулировали остеогенез, приводя к восстановлению поврежденной кости даже при критических дефектах, не восстанавливающихся самопроизвольно [6]. Такой подход лег в основу применения аутологичных СККМ для стимуляции дистракционных регенератов при выполнении хирургической коррекции неравенства длины конечностей врожденного характера у детей. Учитывая, что в дистракционных регенератах с 3–4-й недели практически отсутствуют указанные выше неблагоприятные факторы, связанные с послеоперационным воспалением, и имеет место собственный (возможно, недостаточно выраженный) остеогенез, имплантированные аутологичные СККМ в микроокружении деминерализованной волокнистой основы могли проявить свои потенциальные возможности, направленные на оптимизацию репаративного остеогенеза [3]. Реализация этих возможностей могла происходить в нескольких вариантах. Во-первых, аутологичные СККМ, будучи клетками-предшественниками соединительнотканых

дифферонов (в том числе остеобластического), могли дифференцироваться в остеогенные клетки, пополняя собой пул местных первичных остеобластов, участвующих в построении первичной (ретикулофиброзной) костной ткани [1, 7]. Во-вторых, часть имплантированных СККМ могла погибнуть и далее выступать в роли фидера для оставшихся культивированных и резидентных остеогенных клеток, способствуя их более активной жизнедеятельности. К сожалению, пока нет достоверных данных о судьбе клеток, выводимых в регенераты. Тем не менее, результаты их применения, представленные в настоящей работе, позволяют сделать вывод о перспективности их дальнейшего использования для стимуляции репаративной костной регенерации — с учетом закономерностей ее течения и особенностей каждого конкретного случая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов-Никольский Ю.И., Миронов С.П., Омеляненко Н.П., Матвейчук И.В. Актуальные проблемы теоретической и клинической ортоартрологии. М., 2005.
2. Зеленецкий И.Е., Глебов А.Ю., Вольвач Ю.И. Лечение детей с ортопедической патологией методом чрескостного остеосинтеза //Травма. — 2008. — Т. 9, № 2. — С. 189–192.
3. Калямовицкий В.Г., Гринь В.К., Оксимец В.М. и др. Механизмы влияния мезенхимальных стволовых клеток на репаративный остеогенез //Травма. — 2009. — Т. 10, № 2. — С. 123–133.
4. Малахов О.А., Кожеевников О.В. Неравенство длины нижних конечностей (клиническая картина, диагностика, лечение). М., 2008.
5. Меркулов В.Н., Дорохин А.И., Омеляненко Н.П. Нарушение консолидации костей при переломах у детей и подростков. Методы диагностики и лечения. М., 2009.
6. Омеляненко Н.П., Малахов О.А., Сухих Г.Т. и др. Исследование влияния эмбриональной костной ткани на репаративную регенерацию кости //Бюл. эксперим. биол. — 2000. — № 10. — С. 469–474.
7. Омеляненко Н.П., Слуцкий М.И. Соединительная ткань (гистофизиология и биохимия). М., 2009.
8. Остеосинтез: Руководство для врачей /Под ред. С.С. Ткаченко. — Л., 1987.
9. Петров М.А. Прогнозирование и лечение нарушений репаративного остеогенеза у детей: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2007.
10. Щепкина Е.А., Кругляков П.В., Соломич Л.Н. и др. Трансплантация аутогенных мультиморфных мезенхимальных стромальных клеток на деминерализованном костном матриксе при лечении ложных суставов длинных трубчатых костей //Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. — 2007. — Т. 2, № 3. — С. 67–74.

Сведения об авторах: Миронов С.П. — акад. РАН и РАМН, доктор мед. наук, директор ЦИТО, Омеляненко Н.П. — профессор, доктор мед. наук, руководитель лаборатории соединительной ткани с группой клинической генетики; Кожеевников О.В. — доктор мед. наук, зав. 10-м травматолого-ортопедическим детским отделением; Ильина В.К. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. лаборатории соединительной ткани с группой клинической генетики; Иванова А.В. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. 10-го травматолого-ортопедического детского отделения; Карпов И.Н. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. отделения лучевой диагностики; Лазарева В.А. — аспирант ЦИТО.
Для контактов: Омеляненко Николай Петрович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10. ЦИТО. Тел.: (495) 450-42-31; (8) 916-174-73-02. E-mail: omel156@yandex.ru

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОСТНОЙ ТКАНИ В МЕСТЕ КРИТИЧЕСКОГО ДЕФЕКТА МЫШЕЛКОВ БЕДРА КРОЛИКА С ПОМОЩЬЮ БИОРЕЗОРБИРУЕМЫХ КАЛЬЦИЕВЫХ НОСИТЕЛЕЙ И МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК

В.Е. Мамонов, И.Н. Шипунова, Д.А. Свиная, Н.В. Проскурина,
М.М. Рясенцев, А.Г. Чемис, Е.Н. Гласко, Н.И. Дризе

Гематологический научный центр РАМН, Москва

В экспериментах на кроликах проведено исследование эффективности совместного применения аутологичных костномозговых мультипотентных мезенхимных стромальных клеток (ММСК) и биорезорбируемых кальциевых носителей для восстановления костной ткани в месте критического дефекта губчатой кости дистального отдела бедра. Разработана система культивирования ММСК кролика. После 2–3 пассажей ММСК помещали на биорезорбируемые кальциевые носители и имплантировали в область предварительно созданного дефекта диаметром 6 мм. Показано, что имплантация в место дефекта культивированных ММСК в сочетании с биорезорбируемыми носителями приводит к восполнению дефекта губчатой кости в течение 6 мес после операции. Полученные данные открывают большие перспективы использования сочетания ММСК и соответствующих носителей в тканевой инженерии для лечения обширных повреждений скелета.

Ключевые слова: дефект мышелков бедра, мультипотентные мезенхимные стромальные клетки, кальциевые носители, остеогенная дифференцировка.

Restoration of Bone Tissue in Femoral Condyles' Critical Defect in Rabbits Using Bioresorbable Calcium Carriers and Multipotent Mesenchymal Stromal Cells

V.E. Mamonov, I.N. Shipunova, D.A. Svinayova, N.V. Proskurina, M.M. Ryashentsev,
A.G. Chemis, F.N. Glasko, N.I. Drize

Study of the efficacy of autologous bone marrow multipotent mesenchymal stromal cells (MMSC) with bioresorbable calcium carriers for the restoration of bone tissue in the site of critical distal femur spongy bone defect was performed in rabbits. System of rabbit's MMSC cultivation has been elaborated. After 2–3 passages MMSC were placed on bioresorbable calcium carriers and implanted into the site of preliminary created defect with 6 cm diameter. It was shown that implantation of MMSC in combination with bioresorbable carriers into the defect resulted in filling of spongy bone defect within 6 months after operation. The data obtained open promising perspectives for the application of MMSC in combination with appropriate carriers in tissue engineering for the treatment of vast skeleton injuries.

Key words: femoral condyle defect, multipotent mesenchymal stromal cells, calcium carriers, osteogenous differentiation.

Трудности восстановления костной ткани при больших ее дефектах связаны с механической нестабильностью используемых трансплантатов, слабой миграцией клеток костного мозга и образованием фиброзной ткани [17]. Для улучшения репарации при остеохондральных повреждениях были испробованы различные подходы, включая периостальное и периостальное ремоделирование и трансплантацию хондроцитов и костномозговых мезенхимных клеток [18, 19]. Однако ни один подход пока не дал стабильных повторяемых результатов. Ткани восстанавливались на ограниченное время, и в процессе длительных наблюдений снова выявлялись дегенеративные изменения [5].

Аутоотрансплантаты сегодня являются золотым стандартом для заполнения незаживающих дефектов кости. Однако их использование ограничено

из-за болезненности получения, риска инфицирования и повреждения расположенных рядом анатомических структур. С конца XX века для реконструкции скелета широко применяются аллотрансплантаты и минеральные заместители костной ткани. Каждый из вариантов имеет свои достоинства и свои слабые стороны. К последним относятся: иммунные реакции, риск инфекции, недостаточная стабильность, сложность хранения, а также ограниченная доступность трансплантатов [1, 8, 16].

Перспективной стратегией для регенеративной медицины является использование тканевой инженерии на основе аутологичных мезенхимных клеток и резорбируемых костезамещающих биоматериалов. Биоматериалы должны обеспечивать начальную механическую стабильность и резорбироваться в процессе заживления *in vivo* [9, 10].

Для выяснения возможности использования мезенхимных клосток и различных биоматериалов несколько независимых групп исследователей изучали восстановление костной ткани в зоне дефектов мышечка бедра у крыс и кроликов [11, 12, 14, 21]. Оказалось, что наилучший эффект в заживлении дефекта мышечков достигается при применении пористых носителей, покрытых клетками [17].

Выделенные из костного мозга мезенхимные стромальные клетки используются для замещения механических дефектов скелета ввиду их способности к быстрой пролиферации, дифференцировке в нескольких направлениях и сравнительно простой процедуры получения. Мезенхимные мультипотентные стромальные клетки (ММСК) можно выделить в условиях культивирования клосток костного мозга в пластиковой посуде. ММСК способны дифференцироваться в клетки костной, хрящевой и жировой ткани *in vitro* под действием соответствующих индукторов [13]. В исследованиях на животных была показана возможность применения ММСК в сочетании с полимерными носителями для улучшения заживления обширных хрящевых повреждений [2, 18]. Кроме того, ММСК некоторых животных использовали для индукции остеогенеза и заживления фрагментарных дефектов кости [6, 7]. Комбинация ММСК с различными носителями может значительно улучшить костную репарацию при обширных повреждениях кости.

Целью нашей работы было исследование эффективности совместного применения ММСК и биорезорбируемых кальцисвязных носителей для восстановления костной ткани при критическом дефекте губчатой кости мышечков бедра кролика.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использовали кроликов обоего пола породы «Советская шиншилла» в возрасте 10–12 мес в начале эксперимента. Кролики доставлялись из филиала «Белый мох» Научного центра биомедицинских технологий РАМН. Животные содержались в индивидуальных сетчатых клетках и получали стандартный комбикорм из травяной муки и сочные корма. Эксперименты были одобрены комиссией по биомедицинской этике при Институте медико-биологических проблем РАН (протокол № 237).

Костный мозг для получения ММСК аспирировали из мышечков бедра в пробирки с 500 ЕД/мл гепарина («Sigma»). Процедуру выполняли под новокаиновой блокадой: от 15 до 20 мл 0,5% раствора новокаина (ОАО «Органика») вводили подкожно, внутримышечно и под надкостницу. Для выделения адросодержащих клосток костный мозг помещали в питательную среду α MEM (ICN) с 0,1% метилцеллюлозы (1500 сП, «Sigma») и оставляли на 40 мин при комнатной температуре. За это время большая часть эритроцитов оседала, а адросодержащие клетки оставались во взвеси. Надосадоч-

ную жидкость собирали и осаждали центрифугированием при 1500 об./мин в течение 10 мин. Количество ядерных клосток определяли путем подсчета с генциановым фиолетовым (1% раствор в 3% уксусной кислоте). Затем клостки взвешивали в полной питательной среде α MEM с 10% фетальной бычьей сыворотки («Hyclone»), 2 ммоль L-глутамин (ICN), 100 ЕД/мл пенициллина («Ферейн»), 50 мкг/мл стрептомицина («Ферейн») из расчета 3×10^5 клосток на флакон с площадью дна 25 см². Культуры помещали во влажный инкубатор при 37 °C и 5% CO₂. После формирования конфлуэнтного монослоя клостки снимали 0,25% раствором трипсина, приготовленного на 0,02% EDTA (ICN) в физиологическом растворе («Sigma»), и рассаживали из расчета 4×10^5 клосток на 1 см² поверхности дна флакона. Остеогенную дифференцировку ММСК (остео-ММСК) индуцировали *in vitro* в течение 4 дней, добавляя в среду культивирования 0,1 мкмоль дексаметазона, 0,15 ммоль аскорбата-2-фосфата, 3 ммоль NaH₂PO₄.

Длительную культуру костного мозга вели в течение 2–4 нед до образования стромального подслоя во влажном инкубаторе при 33 °C и 5% CO₂. Во флакон с площадью дна 25 см² помещали 10^5 – 15×10^6 адросодержащих клосток костного мозга в среде α MEM с 10% фетальной бычьей сыворотки («Hyclone») и 10% лошадиной сыворотки («Gibco BRL»), 2 ммоль L-глутамин (ICN), 100 ЕД/мл пенициллина («Ферейн»), 50 мкг/мл стрептомицина («Ферейн»), 10⁶ ммоль гидрокортизона гемисукцината («Sigma»). Половину среды меняли ежедневно.

Перед имплантацией клостки снимали либо с помощью трипсина, либо скрепкером в виде фрагментов. Поскольку разницы в результатах между этими вариантами выявлено не было, данные представлены без учета способа снятия ММСК с подложки.

Использованные в эксперименте биоматериалы были представлены макропористой биокерамической губкой Индост (коллаген-гидроксипатит, производство НПО «Полистом», Россия) и биокомпозитом из сульфата кальция и гидроксипатита ProDense (производство WMT, США), обладающим механической прочностью более 10 МПа. Из материала ProDense заранее изготавливали цилиндры диаметром 5 мм и высотой 5 мм для замещения костного дефекта.

Повреждение дистального мышечка бедренной кости наносили в асептических условиях под местной анестезией: от 15 до 20 мл 0,5% раствора новокаина (ОАО «Органика») вводили в область наружного мышечка бедра подкожно, внутримышечно и под надкостницу. Из проекционного разреза длиной 2 см выделяли наружный мышечок бедра. С помощью дрели и сверла диаметром 6 мм нанесли повреждение через наружный надмышечок поперечно до кортикального слоя внутреннего мышечка бедра. Объем дефекта губчатой кости, та-

ким образом, составлял около $0,6 \text{ см}^3$. В сформированное отверстие помещали цилиндр ProDense и губку Индост с ММСК. В качестве контроля использовали незаполненные дефекты и дефекты, заполненные биоматериалами без клеток. Рану послойно ушивали наглухо. Всего было произведено 6 операций у контрольных животных и 18 у экспериментальных.

Для антибактериальной терапии после операции использовали 5% раствор энтеросепта («Вет-биохим») по $0,1 \text{ мл}$ на 1 кг массы тела животного. Инъекции выполняли подкожно в течение 5 дней.

Динамику репарации дефекта мышечка изучали в течение 6 мес.

Для гистологического исследования костных регенератов спилы мышечков фиксировали в растворе Буона или в формалине, декальцинировали,готавливали срезы толщиной 5 мкм , окрашивали их гематоксилином и эозином и по Маллори для выявления различных компонентов соединительной ткани и изучали с помощью светового микроскопа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Через 6 мес после нанесения повреждения без заполнения дефекта полного восстановления кортикальной пластинки в области рассверливания паружного мышечка не определялось. Репаративные процессы проявлялись лишь сглаживанием краев костной раны. На рис. 1, а заметно сохраняющееся трепанационное отверстие в кортикальной пластинке в месте входа сверла. На рис. 1, б представлен поперечный спил мышечка бедра: в зоне повреждения отмечается дефект кортикальной пластинки, проникающий в сформированную полость, которая заполнена жировой тканью, напоминающей жировой костный мозг. На гистологическом срезе обнаруживались участки разрушенной кости и островки регенерации с новообразованной костью (рис. 1, в).

Введение цилиндра ProDense и губки Индост в спонгиозный дефект мышечков также не приводило к полноценному восстановлению кости (рис. 2, а, б). При гистологическом исследовании выявлен гипоклеточный костный мозг (рис. 2, в). В некоторых случаях наблюдались очаговые периостальные новообразования костной ткани в корковом слое с формированием центральных (таверсовых) каналов и хрящевые субстанции (рис. 2, г). Таким образом, в течение 6 мес после повреждения, даже в присутствии костезамещающих резорбируемых биоматериалов, не происходило полноценного восстановления губчатой кости мышечков бедра.

У экспериментальных животных морфологическое и гистологическое исследование мышечков бедра проводили через 6 нед, 3 и 6 мес после нанесения повреждения. В место дефекта были имплантированы следующие варианты тканеинженерных конструкций:

- аутологичные ММСК или ММСК, индуцированные к остеогенной дифференцировке (остео-ММСК), совместно с цилиндром ProDense;
- аутологичные ММСК или остео-ММСК, помещенные на губку Индост, совместно с цилиндром ProDense;
- подслон длительной культуры костного мозга совместно с цилиндром ProDense.

Через 6 нед после имплантации ММСК на губке Индост с цилиндром ProDense в зоне повреждения на фоне деструкции ткани мышечка наблюдалось новообразование кости. В гистологических препаратах выявлялись фрагменты биоматериалов, примыкающие к ним участки костеобразования и гипоклеточный костный мозг (рис. 3, а). При имплантации остео-ММСК также отмечалось новообразование костной ткани в полости дефекта, однако очаги костеобразования были меньше по размеру и костный мозг в одном случае из трех был нормоклеточным, а в двух других — гипокле-

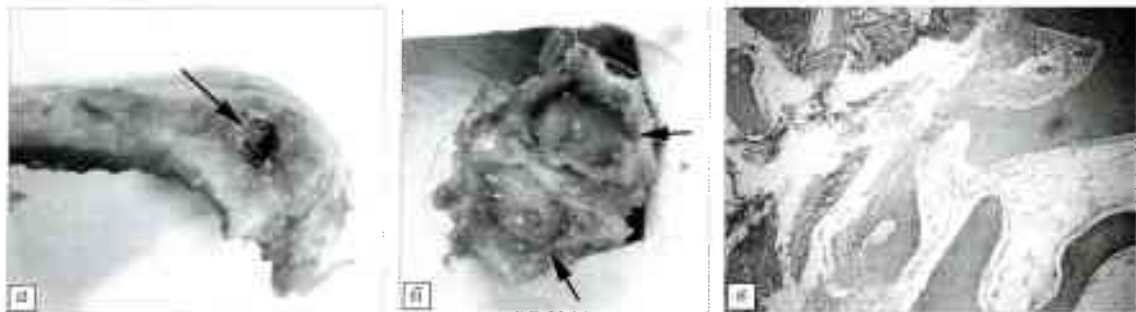


Рис. 1. Морфологическая и гистологическая картины контрольных мышечков через 6 мес после нанесения повреждения без заполнения дефекта.

а — макротрепарат: дефект кортикальной пластинки наружного мышечка в области рассверливания (стрелка); б — макротрепарат, поперечный спил в зоне повреждения с жировой тканью внутри мышечка (стрелки указывают на сохраняющееся трепанационное отверстие в кортикальной пластинке в месте входа сверла); в — фрагмент губчатой кости мышечка, прилегающей к зоне дефекта. Гистологический срез, СМ-микрорентгенограмма.

Здесь и на последующих: СМ-микрорентгенограммы; окраска гематоксилином и эозином, ув. 100.



Рис. 2. Морфологическая и гистологическая картина контрольных мышечков через 6 мес после нанесения повреждения и имплантации цилиндра ProDense.

а — макропрепарат: дефект кортикальной пластинки наружного мышечка в области рассверливания (стрелка);
б — макропрепарат, поперечный срез в зоне повреждения мышечка (стрелки указывают на трепанационное отверстие в кортикальной пластинке в месте входа сверла);
в — фрагмент восстановленной губчатой кости в зоне спонгиозного дефекта. Гистологический срез, СМ-микрофотограмма;
г — костно-хрящевой регенерат в зоне трепанационного отверстия в кортикальной пластинке. Гистологический срез, СМ-микрофотограмма

точным (рис. 3, б). Имплантация подслоя из длительной культуры костного мозга также приводила к новообразованию костной ткани, очаги костеобразования были хорошо развиты (рис. 3, в). В месте дефекта определялась гипоплазия костного мозга, в остальных областях костный мозг оставался пормоклеточным. Можно заключить, что уже через 6 нед после имплантации носителей совместно со стромальными мезенхимными клетками начиналось интенсивное новообразование костной ткани.

Через 3 мес после имплантации ММСК на губке Индост с цилиндром ProDense отмечалось периостальное и эндоостальное костеобразование с очаговой пролиферацией остеобластов как вблизи коркового слоя, так и в полости дефекта. Увеличивалось количество трабекул внутри полости. Остатки биокомпозита практически не встречались, костный мозг был в основном нормоклеточным. В одном случае из трех наблюдался фиброз. После имплантации остео-ММСК на губке Индост (а также подслоя длительной культуры костного мозга) совместно с цилиндром ProDense

данные морфологического и гистологического исследования существенно не отличались от таковых при имплантации ММСК. В одном случае отмечалась очаговая лимфоидная пролиферация.

Через 6 мес после имплантации ММСК и остео-ММСК на губке Индост с цилиндром ProDense макроскопически определялось зарастание трепанационного отверстия, на спилах было видно, что зона дефекта практически полностью заполнена губчатым веществом (рис. 4, а, б). Гистологический ана-



Рис. 3. Фрагменты репарирующих тканей в зоне спонгиозного дефекта мышечков бедра через 6 нед после имплантации мезенхимных стромальных клеток с цилиндром ProDense. Гистологические срезы, СМ-микрофотограммы (стрелками указана новообразующаяся кость, звездочками — остатки цилиндра ProDense).

а — имплантация ММСК на губке Индост;
б — имплантация остео-ММСК на губке Индост; в — имплантация подслоя из длительной культуры костного мозга.



Рис. 4. Морфологическая и гистологическая картина моста дефекта через 6 мес после имплантации ММСК и остеомМСК на губке Индост с цилиндром ProDense.

а — макропрепарат: заживший дефект кортикальной пластинки наружного мыщелка в области рассасывания (инструмент указывает на костно-хрящевой регенерат в области трепанационного отверстия кортикальной пластинки мыщелка); б — макропрепарат: поперечный спил в зоне повреждения мыщелка бедра, в — фрагмент восстановленной кости в зоне дефекта мыщелка. Гистологический разрез, СМ-микрофотограмма.

лиз выявил резорбцию биоматериалов, зрелую структуру трабекул и перимоклеточный костный мозг (рис. 4, в). В целом по морфологии срезы мыщелков приближались к интактным. При имплантации ММСК на губке Индост без ProDense заживление отверстия также происходило, однако количество трабекул и их толщина были значительно меньше. (Эксперименты с имплантацией подслоя длительной культуры к этому сроку были прекращены по техническим причинам.)

Таким образом, имплантация мезенхимных стромальных клеток с резорбируемыми костезаменяющими биоматериалами в область критического дефекта дистального мыщелка бедренной кости приводила к восстановлению функционально активной губчатой костной ткани. Наблюдалось периостальное и эндоостальное костеобразование. Цилиндры ProDense практически полностью резорбировались уже через 3 мес после имплантации. Предварительная индукция остеогенной дифференцировки ММСК не влияла на характер замещения дефекта в течение 6 мес после имплантации.

ОБСУЖДЕНИЕ

Во многих исследованиях по замещению хондральных дефектов вместо мезенхимных стромальных клеток использовались дифференцированные клетки — хондроциты [5, 19]. Применялись также аллогенные, выделенные из костного мозга ММСК в сочетании с различными носителями [17]. В настоящей работе использовались аутологичные ММСК, ММСК, индуцированные к остеогенной дифференцировке, и мезенхимные стромальные клетки в составе подслоя длительной культуры костного мозга.

Известно, что в составе подслоя длительных культур костного мозга мыши присутствуют истинные мезенхимные стволовые клетки, способные не только к дифференцировке во все мезенхимные линии, но и к самоподдержанию, т.е. к переносу кроветворного микроокружения [4]. Являются ли ММСК, использованные в данной работе, собствен-

но стволовыми клетками стромы, неизвестно. Более того, было показано, что индукция дифференцировки в кроветворной системе приводит к необратимой утрате пролиферативного потенциала кроветворных стволовых клеток [20]. В отношении ММСК было неясно, как повлияет предварительная индукция необходимой дифференцировки на способность этих клеток к репарации костных дефектов в течение длительного времени.

В нашей работе проведено сравнение трех типов стромальных клеток-предшественников по их способности новообразовывать костную ткань в критическом дефекте губчатой кости мыщелков бедра. Полученные данные не выявили существенных различий в характере и скорости заживления нанесенных повреждений в зависимости от источника культивированных стромальных клеток из костного мозга. Возможно, имплантированные клетки могут выполнять как пластическую функцию, т.е. образовывать костную и хрящевую ткани, так и трофическую, оказывая поддержку или осуществляя стимуляцию к делению местных мезенхимных предшественников костной и хрящевой тканей. Однозначно ответить на этот вопрос без индивидуального маркирования ММСК в рамках настоящего исследования нельзя. Однако принципиальная возможность дифференцировки ММСК *in vivo* была продемонстрирована в нескольких исследованиях [3, 15]. Эти данные можно экстраполировать на модель, использующую в нашей работе. В таком случае можно заключить, что как ММСК, так и ММСК, индуцированные к остеогенной дифференцировке, способны участвовать в новообразовании костной и хрящевой тканей. Тот факт, что нами не было выявлено различий между этими двумя типами клеток, может говорить о возможных отличиях в регуляции самоподдержания кроветворных и мезенхимных стволовых клеток. Нельзя также исключить, что в течение 4 дней не все ММСК были индуцированы к дифференцировке. Очевидно, что, с одной стороны, индукция дифференцировки не дает индуцированным клеткам

преимущества в скорости замещения дефекта, а с другой стороны, их потенциала достаточно для осуществления долговременного поддержания структуры костной ткани. Имплантация стволовых мезенхимных клеток в составе подложки длительной культуры костного мозга не влияет на динамику восполнения дефекта. Эти данные указывают на то, что ММСК, по крайней мере, принадлежат к отделу мезенхимных стволовых клеток.

При обширных остеохондральных дефектах опорно-двигательного аппарата необходимы носители, выполняющие структурную функцию. Ухудшение параметров заживления дефекта мышечка бедра в случае использования только макропористой губки Индот без механически прочных цилиндров ProDense однозначно демонстрирует важность наличия жестко структурированного матрикса в области дефекта. В то же время применение только цилиндров ProDense без клеток не приводит к заживлению повреждения. Очевидно, использованный носитель не обладает выраженным остеиндуктивным свойством. Таким образом, наиболее удачным является сочетание аутологичных культивированных ММСК с резорбируемым кальциевым носителем.

На модели критического спонгиозного дефекта мышечков бедра были продемонстрированы преимущества использования ММСК в сочетании с пористыми носителями для эффективной остеопарации дефектов губчатой кости. Полученные данные открывают большие перспективы применения сочетания ММСК и соответствующих носителей в тканевой инженерии для лечения обширных повреждений скелета.

Работа была поддержана грантом Правительства Москвы № 1/06-Ген-М от 1 января 2007 г. Авторы благодарят «ООО ИКВАА» за любезно предоставленный биоматериал ProDense.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arrington E.D., Smith W.J., Chambers H.G. et al. Complications of iliac crest bone graft harvesting // Clin. Orthop. — 1996. — N 453. — P. 300–309.
2. Butnariu-Ephrat M., Robinson D., Mendes D.G. et al. Resurfacing of goat articular cartilage by chondrocytes derived from bone marrow // Clin. Orthop. — 1996. — N 453. — P. 234–243.
3. Caplan A.I. Why are MSCs therapeutic? New data: new insight // J. Pathol. — 2009. — Vol. 217. — P. 318–324.
4. Chertkov J.L., Drize N.J., Gurevitch O.A., Udalov G.A. Hemopoietic stromal precursors in long-term culture of bone marrow: I. Precursor characteristics, kinetics in culture, and dependence on quality of donor hemopoietic cells in chimeras // Exp. Hematol. 1983. Vol. 11 — P. 231–242.

Сведения об авторах: Мамонев В.Е. — канд. мед. наук, зав. отделением реконструктивно-восстановительной ортопедии для больных гемофилией; Шипунова И.Н. — канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории физиологии кроветворения; Соинарева Д.А. — канд. биол. наук, науч. сотр. лаборатории физиологии кроветворения; Рашенцев М.М. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. отделения реконструктивно-восстановительной ортопедии для больных гемофилией; Темис А.Г. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. отделения реконструктивно-восстановительной ортопедии для больных гемофилией; Гласко Е.Н. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. патологоанатомической лаборатории; Дризе Н.И. — доктор биол. наук, зав. лабораторией физиологии кроветворения.

Для контактов: Мамонев Василий Евгеньевич. 125167, Москва, Новый Зыковский проезд, дом 4, ГНЦ РАМН, отделение реконструктивно-восстановительной ортопедии для больных гемофилией. Тел.: +7(495) 612-17-36; 612-43-92; (8) 903-165-74-44. Факс: (495) 612-17-36. E-mail: vasily-mamonov@yandex.ru

5. Douchis J.S., Coutts R.D., Amiel D. Cartilage repair with autogenic perichondrium cell/poly(lactic acid) grafts: a two-year study in rabbits // J. Orthop. Res. — 2000. — Vol. 18. — P. 512–515.
6. Goshima J., Goldberg V.M., Caplan A.I. The osteogenic potential of culture-expanded rat marrow mesenchymal cells assayed in vivo in calcium phosphate ceramic blocks // Clin. Orthop. — 1991. — N 448. — P. 298–311.
7. Gundle R., Joyner C.J., Triffitt J.T. Human bone tissue formation in diffusion chamber culture in vivo by bone-derived cells and marrow stromal fibroblastic cells // Bone. — 1995. — Vol. 16. — P. 597–601.
8. Hollinger J.O., Brekke J., Gruskin E., Lee D. Role of bone substitutes // Clin. Orthop. — 1996. — N 453. — P. 55–65.
9. Huttmacher D.W. Scaffold design and fabrication technologies for engineering tissues-state of the art and future perspectives // J. Biomater. Sci. Polym. — 2001. — Vol. 12. — P. 107–124.
10. Huttmacher D.W., Sittlinger M., Rishud M.V. Scaffold-based tissue engineering: rationale for computer-aided design and solid free-form fabrication systems // Trends Biotechnol. — 2004. — Vol. 22. — P. 354–362.
11. Kondo N., Ogose A., Tokunaga K. et al. Bone formation and resorption of highly purified beta-tricalcium phosphate in the rat femoral condyle // Biomaterials 2005. Vol. 26. — P. 5600–5608.
12. Nakasa T., Ishida O., Sunagawa T. et al. Feasibility of prefabricated vascularized bone graft using the combination of FGF-2 and vascular bundle implantation within hydroxyapatite for osteointegration // J. Biomed. Mater. Res. — 2008. — Vol. 85. — P. 1090–1095.
13. Prockop D.J. Marrow stromal cells as stem cells for nonhematopoietic tissues // Science. — 1997. — Vol. 276. — P. 71–74.
14. Richardson S.M., Hayland J.A., Mobasheri R. et al. Mesenchymal stem cells in regenerative medicine: opportunities and challenges for articular cartilage and intervertebral disc tissue engineering // J. Cell Physiol. 2010 — Vol. 222. — P. 23–32.
15. Sacchetti B., Funari A., Michienzi S. et al. Self-renewing osteoprogenitors in bone marrow sinusoids can organize a hematopoietic microenvironment // Cell. — 2007. — Vol. 131. — P. 324–336.
16. Salgado A.J., Coutinho O.P., Reis R.L. Bone tissue engineering: state of the art and future trends // Macromol. Biosci. — 2004. — Vol. 4. — P. 743–765.
17. Shao X., Goh J.C., Huttmacher D.W. et al. Repair of large articular osteochondral defects using hybrid scaffolds and bone marrow-derived mesenchymal stem cells in a rabbit model // Tissue Eng. — 2006. Vol. 12. — P. 1539–1551.
18. Wakitani S., Goto T., Pineda S.J. et al. Mesenchymal cell-based repair of large, full-thickness defects of articular cartilage // J. Bone Jt Surg. — 1994. Vol. 76A — P. 579–592.
19. Wakitani S., Goto T., Young R.G. et al. Repair of large full-thickness articular cartilage defects with allograft articular chondrocytes embedded in a collagen gel // Tissue Eng. — 1998. — Vol. 4 — P. 429–444.
20. Weissman I.L., Anderson D.J., Gage F. Stem and progenitor cells: origins, phenotypes, lineage commitments, and transdifferentiations // Annu. Rev. Cell Dev. Biol. — 2001. — Vol. 17. — P. 387–403.
21. Wermelin K., Suska F., Tengvall P. et al. Stainless steel screws coated with bisphosphonates gave stronger fixation and more surrounding bone. Histomorphometry in rats // Bone. — 2008. — Vol. 42. — P. 365–371.

© Коллектив авторов, 2011

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ МИКРОХИРУРГИИ В СЛОЖНЫХ СЛУЧАЯХ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родманова, Д.И. Кутянов, А.О. Афанасьев

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

Проанализированы результаты хирургического лечения 19 больных, которым было выполнено тотальное эндопротезирование коленного сустава в сочетании с различными реконструктивными микрохирургическими операциями. Показано, что использование микрохирургических технологий открывает новые возможности для выполнения эндопротезирования коленного сустава, прежде всего в атипичных и осложненных случаях. Выявлены преимущества этапного лечения, предусматривающего вначале восстановление полноценного кожного покрова и достаточного запаса мягких тканей в области коленного сустава и вторым этапом — его эндопротезирование.

Ключевые слова: реконструктивная микрохирургия, свободная пересадка комплексов тканей, пластика островковыми лоскутами, эндопротезирование коленного сустава.

Use of Reconstructive Microsurgery Technologies in Complicated Knee Joint Arthroplasty

R.M. Tikhilov, A.Yu. Kochish, L.A. Rodmanova, D.I. Kutyanov, A.O. Afanas'ev

Results of surgical treatment of 19 patients in whom total knee replacement was performed in combination with various reconstructive microsurgical operations were analyzed. It was shown that application of microsurgical technologies provided new potentialities in total knee arthroplasty first of all in atypical and complicated cases. Advantages of step-by-step treatment presupposing firstly the restoration of integument in the knee joint region followed by its total arthroplasty were revealed.

Key words: reconstructive microsurgery, free grafting of tissue complexes, plasty with island grafts, knee arthroplasty.

Хирургическое лечение больных с патологией коленного сустава относится к наиболее быстро развивающимся направлениям современной травматологии и ортопедии. При этом одной из самых распространенных и успешных ортопедических операций стало эндопротезирование, позволяющее быстро и полно восстанавливать качество жизни больных [2]. Известно, что для выполнения таких вмешательств требуется тщательный отбор и подготовка пациентов, а наличие ран, обширных рубцов или выраженных трофических изменений в паравартикулярных тканях рассматривается как противопоказание к их проведению [2, 4].

Актуальность проблемы использования технологий реконструктивной микрохирургии у больных, нуждающихся в эндопротезировании коленного сустава, обусловлена, с одной стороны, высокой частотой его тяжелых повреждений (до 5%) и заболеваний (до 10%), сопровождающихся образованием обширных раневых дефектов, грубых рубцов или выраженными нарушениями трофики мягких тканей [2, 8]. При этом несовершенство системы лечения пострадавших с травмами в области коленного сустава часто (до 30% случаев) приводит к формированию стойких патологических изменений, требующих хирургической коррекции

[5, 8]. С другой стороны, рациональное использование современного арсенала реконструктивных микрохирургических операций позволяет одномоментно восстанавливать полноценный мягкотканый покров в области коленного сустава даже в сложных клинических случаях и, соответственно, создавать необходимые условия для выполнения эндопротезирования [1, 3, 6, 7]. Однако возможности и эффективность такого хирургического лечения изучены недостаточно, что и определило необходимость проведения специального исследования.

Целью нашего исследования явилось изучение возможностей и результатов использования современных технологий реконструктивной микрохирургии — свободной пересадки комплексов тканей и пластики островковыми лоскутами в сложных случаях эндопротезирования коленного сустава.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 19 больных, которым в период с 2003 по 2009 г. в клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена было выполнено тотальное эндопротезирование коленного сустава по поводу различных патологических состояний (табл. 1) в сочетании с разными вариантами реконструктивно-пластических микрохирургических операций.

Первичное эндопротезирование коленного сустава произведено 14 (73,7%) больным, ревизионные вмешательства — 5 (26,3%). При этом стандартные эндопротезы были имплантированы 14 пациентам, а индивидуальные — лишь 5 (26,3%) больным с онкологической патологией.

В зависимости от использованной лечебной тактики все больные были разделены на две группы.

В 1-ю группу вошли 11 (57,9%) пациентов с выраженными патологическими изменениями параартикулярных мягких тканей, препятствовавшими выполнению операции эндопротезирования. Среди них было 7 (63,6%) больных с грубыми рубцами на передней и/или боковых поверхностях коленного сустава площадью от 30 до 290 см², 2 (18,2%) пациента с изъязвляющимися рубцами на площади 100 и 240 см² и 2 (18,2%) больных с ранами по передней и медиальной поверхности колена площадью 75 и 90 см². У всех этих пациентов отмечались недостаточный объем неизмененных мягких тканей в области колена, а также комбинированные контрактуры коленного сустава I или II степени. Из 11 больных 1-й группы 9 нуждались в первичном, 2 — в ревизионном эндопротезировании коленного сустава. Для их лечения была использована двухэтапная тактика, предусматривавшая вначале замещение ранних дефектов либо иссечение патологически измененных мягких тканей с одномоментным закрытием ран путем свободной пересадки комплексов тканей или несвободной пластики островковыми лоскутами. На втором этапе оперативного лечения выполнялось тотальное эндопротезирование коленного сустава. При этом в 8 из 11 случаев операционный разрез проводился по границе либо вис тканей пересаженного на первом этапе осевого сложного кожного лоскута.

Во 2-ю группу вошли 8 (42,1%) пациентов, которым потребовалось замещение дефектов мягких тканей одновременно с выполнением эндопротезирования коленного сустава. Из них 5 (62,5%) больных были оперированы по поводу опухолевых поражений коленного сустава, пластика островковыми лоскутами на завершающем этапе операции планировалась у них изначально. У 3 (37,5%) больных необходимость пластического замещения раневых дефектов в области колена возникла в ходе ревизионных операций тотального эндопротезирования, когда в конце вмешательства не удавалось закрыть операционную рану без избыточного натяжения ее кожных краев.

После выполнения реконструктивных микрохирургических вмешательств все больные во время пребывания в стационаре находились под динамическим наблюдением. В первые 3 сут после операции визуальную контролировали через каждые 2–3 ч достаточность кровоснабжения пересаженных осевых сложных кожных лоскутов. Ближайшие результаты микрохирургических реконструкций оценивали перед выпиской пациентов в сроки 2,5–4 нед после проведенных вмешательств: опреде-

Табл. 1. Патология коленного сустава у оперированных больных

Морфологическая форма	Количество больных	
	абс.	%
Идиопатический гонартроз	2	10,5
Посттравматический гонартроз	12	63,2
Опухоли костей, образующих коленный сустав	5	26,3
Итого	19	100

лили полноту замещения патологически измененных мягких тканей в области колена и состояние пересаженных лоскутов.

Отдаленные результаты микрохирургических вмешательств у больных 1-й группы изучали в сроки от 3 до 7,5 мес после первой операции, когда они поступали для проведения второго этапа хирургического лечения. При этом оценивали прежде всего состояние мягких тканей, пересаженных в составе лоскутов, с точки зрения возможности выполнения операции эндопротезирования коленного сустава. Определяли наличие и выраженность контрактуры данного сустава, а также достаточность запаса параартикулярных мягких тканей для выполнения эндопротезирования.

Оценку результатов лечения пациентов 2-й группы, а также окончательную оценку результатов лечения больных 1-й группы проводили в сроки от 10 до 15 мес (в среднем через $12,4 \pm 2,1$ мес) после выполнения эндопротезирования. Было обследовано 16 пациентов (10 больных из 1-й и 6 — из 2-й группы). Для объективизации оценки отдаленных результатов лечения использовали шкалу WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index) — универсальный опросник, описывающий степень выраженности болевого синдрома, контрактуры коленного сустава, а также функциональные возможности оперированных больных. Интерпретацию полученных результатов проводили согласно рекомендациям Williams и соавт. [9]. При показателе от 0 до 33,3 баллов результат считали неудовлетворительным, от 34,4 до 66,7 баллов — удовлетворительным, от 66,8 до 100 баллов — хорошим.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе реконструктивных микрохирургических операций у больных 1-й группы выполняли прежде всего иссечение патологических рубцов или хирургическую обработку имевшихся ран в области колена, а затем замещали образовавшиеся дефекты посредством свободной пересадки комплексов тканей (3 лоскута у 3 больных) либо несвободной пластики островковыми лоскутами (9 лоскутов у 8 больных). Сведения об использованных осевых кожных лоскутах и способах их пересадки представлены в табл. 2.

Табл. 2. Способы пересадки и вид лоскутов, использованных для замещения дефектов в области коленного сустава у больных 1-й группы

Способ пересадки и вид лоскутов	Количество лоскутов	
	абс.	%
Несвободная пластика островковыми лоскутами:	9	75
нижний латеральный лоскут бедра	3	25
задний лоскут бедра	2	16,7
задний лоскут голени	2	16,7
лоскут на кожных ветвях НВЛОВКС	1	8,3
лоскут на кожных ветвях передних большеберцовых сосудов	1	8,3
Свободная пересадка комплекса тканей:	3	25
кожно-мышечный лоскут широчайшей мышцы спины	3	25
Итого	12	100

Обозначение: НВЛОВКС — исходящая из латеральных огибающих бедренную кость сосудов.

Следует отметить, что технически более сложные операции свободной пересадки тканевых комплексов из отдаленных донорских областей проводили лишь у тех пациентов, у которых площадь

поверхности патологически измененных околосуставных тканей превышала 200 см², а донорских ресурсов для более простых вариантов пластики островковыми лоскутами вблизи пораженного колена было недостаточно. Менее обширные дефекты удавалось успешно закрывать кожно-фасциальными островковыми лоскутами, среди которых преобладали лоскуты с латеральной и задней поверхности бедра. Осевые лоскуты голени использовали реже по причине их сравнительно меньших размеров и возможных косметических изъянов в донорской зоне.

В одном клиническом наблюдении — у пациента С. 58 лет (рис. 1) обширный рубцовый массив с изъязвляющейся поверхностью площадью 240 см², располагавшийся на передней и боковых поверхностях коленного сустава, удалось успешно заместить двумя одновременно перемещенными кожно-фасциальными островковыми лоскутами: нижним латеральным бедра и задним лоскутом голени. Такое необычное решение было принято при планировании реконструктивной операции ввиду выраженного атеросклероза сосудов нижней конечности и инфаркта миокарда в анамнезе у больного. В данном случае, на наш взгляд, риск развития обших (повторный инфаркт миокарда) и местных

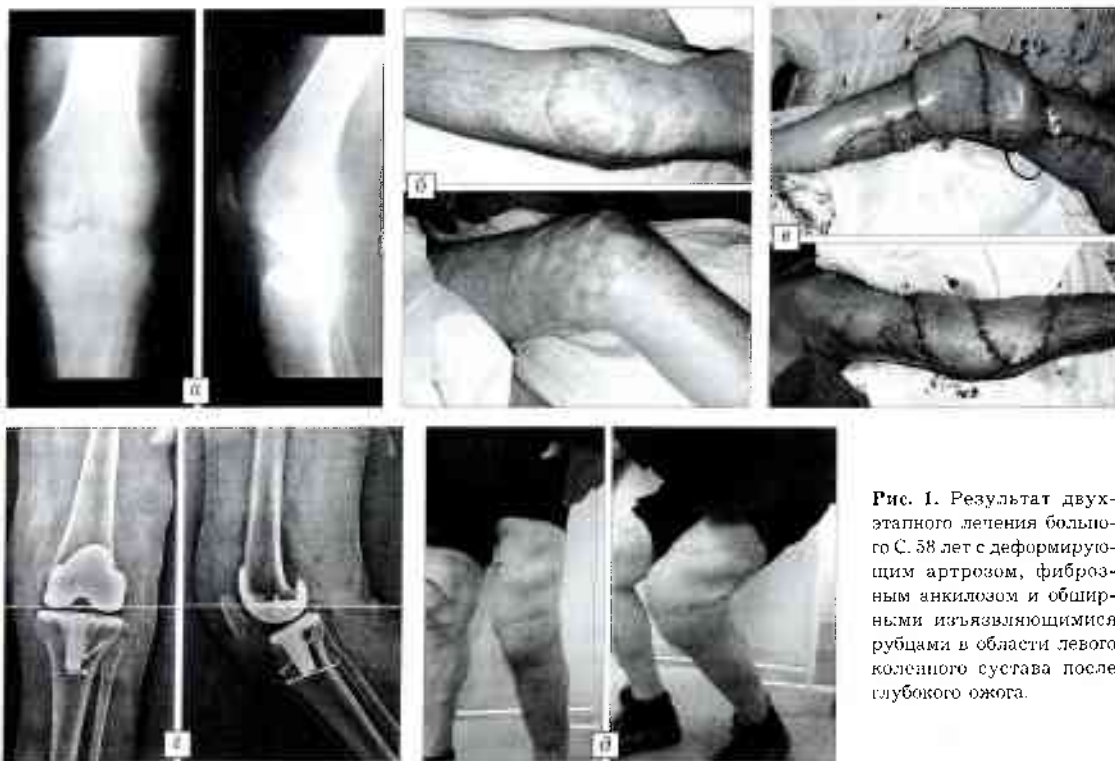


Рис. 1. Результат двухэтапного лечения больного С. 58 лет с деформирующим артрозом, фиброзным анкилозом и обширными изъязвляющимися рубцами в области левого коленного сустава после глубокого ожога.

а — рентгенограммы, б — внешний вид левого колена перед первой операцией; в — непосредственный результат первой операции: иссечения рубцов и пластики островковыми кожно-фасциальными нижним латеральным лоскутом бедра и задним лоскутом голени; г, д — результат лечения через 1 год после второй операции: тотального эндопротезирования левого коленного сустава. Достигнут хороший отдаленный результат, оценка по шкале WOMAC 83,3 балла

сосудистых осложнений (тромбоз в области микрососудистых анастомозов) при менее продолжительной операции несвободной пластики был существенно ниже, чем при более сложном и длительном реконструктивном вмешательстве — свободной пересадке комплекса тканей из отдаленной донорской области.

Полное приживление лоскутов в 1-й группе наступило у 10 (90,9%) из 11 больных. У одного пациента из-за венозной недостаточности развился краевой некроз дистальной части заднего лоскута бедра, площадь которого достигала 10% от общей площади лоскута. Это осложнение потребовало выполнения повторной пластики местными тканями и увеличило срок госпитализации до 7 нед, но не повлияло на конечный результат лечения. Тотальное эндопротезирование коленного сустава успешно произведено у этого пациента через 5,5 мес после первой операции. В целом второй этап хирургического лечения выполнялся у больных 1-й группы не ранее чем через 3 мес после микрохирургической реконструкции области коленного сустава. Интервал между операциями варьировал у них от 3 до 7,5 мес, а в среднем составлял $4,5 \pm 1,1$ мес.

У пациентов 2-й группы основным показанием к одномоментному выполнению операции эндопротезирования коленного сустава и микрохирургической реконструкции являлось образование в ходе вмешательств значительного дефицита мягких тканей, что препятствовало полноценному закрытию ран. У 5 онкологических больных причиной этого был большой размер имплантированных конструкций, существенно превышавший объем резецированной костной ткани. У остальных 3 пациентов было выполнено повторное эндопротезирование с установкой массивных ревизионных имплантатов на фоне исходной гипотрофии конечности после первичного эндопротезирования коленного сустава.

Размер интраоперационных дефектов покровных тканей у больных 2-й группы был относительно небольшим — от 30 до 60 см². Для их замещения во всех случаях применяли островковые лоскуты голени. В частности, у 5 больных использовали кожно-фасциальный задний лоскут голени, а у 3 пациентов, которым потребовалось создание дополнительного запаса

мягких тканей над имплантатом, — кожно-мышечный лоскут на основе медиальной головки икроножной мышцы. Пример успешного выполнения такой операции у больной К. 15 лет с остеосаркомой дистального отдела левой бедренной кости представлен на рис. 2. Следует отметить, что у всех больных 2-й группы было достигнуто полное приживление пересаженных лоскутов.

Отдаленные результаты лечения прослежены у 16 пациентов: у 10 больных из 1-й и у 6 — из 2-й группы. В 1-й группе операция эндопротезирования коленного сустава оказалась успешной у 9 (90%) из 10 прослеженных пациентов. У одного больного, которому на первом этапе была выполнена операция замещения дефекта мягких тканей в области коленного сустава островковым кожно-фасциальным задним лоскутом голени, через 12 мес после эндопротезирования разви-



Рис. 2. Результат одноступенчатого лечения больной К. 15 лет с остеосаркомой дистального отдела левой бедренной кости.

а — рентгенограммы левого коленного сустава перед операцией; б — этап операции после удаления опухоли, установки индивидуального эндопротеза коленного сустава и выделения островкового кожно-мышечного лоскута на основе медиальной головки икроножной мышцы; в — непосредственный результат операции после перемещения островкового лоскута в область реконструкции; г, д — результат лечения через 10 мес после операции. Невысокий функциональный результат (32,3 балла по шкале WOMAC) обусловлен наличием стойкой хронизированной контрактуры левого коленного сустава и значительным ограничением функциональных возможностей оперированной конечности.

Табл. 3. Оценка отдаленных результатов лечения в соответствии со шкалой WOMAC

Группа больных	Результат лечения					
	хороший		удовлетворительный		неудовлетворительный	
	количество больных		количество больных		количество больных	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1-я	8	80	2	20	0	0
2-я	2	33,3	3	50	1	16,7
Итого	10	62,5	5	31,3	1	6,2

лось глубокое нагноение, потребовавшее удаления эндопротеза и установки цементного спейсера. Частота успешного эндопротезирования во 2-й группе была ниже — 50% (в 3 случаях из 6). У 3 пациентов (37,5% от общего числа больных этой группы) эндопротез коленного сустава был удален: у двух — по причине развития инфекционных осложнений в позднем послеоперационном периоде, у одного больного — в связи с возобновлением опухолевого роста через 1 год после выполненной операции.

Оценка отдаленных функциональных результатов лечения по шкале WOMAC позволила определить их в целом как хорошие (табл. 3). Однако средние значения балльных показателей в сравниваемых группах существенно различались: в 1-й группе — 87,5 балла, во 2-й группе — 68,2 балла. При этом наименее благоприятные функциональные результаты, в том числе один неудовлетворительный (см. рис. 2, б), были получены у больных с опухолевыми поражениями коленного сустава, что, несомненно, обусловлено тяжестью патологии и особенностями эндопротезирования онкологическими имплантатами. У 3 других больных 2-й группы, которым ревизионное эндопротезирование коленного сустава было выполнено в один этап с реконструктивной микрохирургической операцией, как показал последующий анализ, более целесообразным было бы двухэтапное лечение с восстановлением достаточного запаса мягких тканей в области колена на первом этапе.

В целом проведенное исследование показало, что использование современных технологий реконструктивной микрохирургии открывает новые возможности для выполнения операций эндопротезирования коленного сустава в сложных клинических случаях, характеризующихся патологическими изменениями или дефицитом параартикулярных мягких тканей.

Выводы

1. Реконструктивные микрохирургические операции, предусматривающие свободную пересадку в область колена комплексов тканей из отдаленных донорских областей или пластику островковыми лоскутами, сформированными на прилежащих сегментах — бедре или голени, позволяют вос-

станавливать адекватный кожный покров, создавать необходимый запас параартикулярных мягких тканей и замещать обширные раневые дефекты площадью до 290 см².

2. Проблема пластического замещения дефектов тканей конечности у больных, нуждающихся в эндопротезировании коленного сустава, в подавляющем большинстве случаев (84,2%) может быть успешно решена посредством выполнения технически более простых операций свободной пластики островковыми лоскутами. Необходимость в более сложных вмешательствах — свободной пересадке комплексов тканей возникает, как правило, лишь при обширных дефектах площадью более 200 см².

3. Реконструктивные микрохирургические операции рассматриваемых типов одинаково эффективны при выполнении их как на подготовительном этапе с последующим отсроченным эндопротезированием коленного сустава, так и одновременно с артропластикой. Однако, учитывая отдаленные результаты лечения, по возможности следует отдавать предпочтение этапному лечению, предусматривающему вначале восстановление адекватного кожного покрова и запаса мягких тканей в области колена и выполнение эндопротезирования коленного сустава на втором этапе — не ранее чем через 3 мес после первой операции.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Витриев Б.С., Кичмасов С.Х., Кочин А.Ю. и др. Приращение нового островкового кожно-фасциального лоскута задней поверхности бедра для пластики раневых дефектов в области коленного сустава // Клиническая хирургия. — 1989. — № 12. — С. 59–60.
- Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., Новоселов К.А. Эндопротезирование коленного сустава. — СПб, 2006.
- Кочин А.Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными лоскутами на нижней конечности: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — СПб, 1998.
- Москалев В.П., Корнилов Н.В., Шапиро К.И., Григорьев А.М. Медицинские и социальные проблемы эндопротезирования суставов конечностей. — СПб, 2001.
- Соколов В.А., Вьялих Е.И., Тихиев А.Т., Болыринова О.И. Оперативное лечение переломов дистального отдела бедра у пострадавших с сочетанной и множественной травмой // Вестн. травматол. ортопед. — 2004. — № 1. — С. 20–26.

6. Тихилов Р.М., Кочин А.Ю., Родоманова Л.Н. и др. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения на нижней конечности // Вестн. травматол. ортопед. — 2007. — № 2. — С. 71–75.
7. Тихилов Р.М., Кочин А.Ю., Родоманова Л.Н. Микрохирургия в ортопедии // Ортопедия: Нац. руководство. — М., 2008. — С. 718–751.
8. Шапиро К.И., Москалев В.П., Григорьев А.М. Заболеваемость крупных суставов у взрослого населения и состояние эндопротезирования. — СПб, 1997.
9. Williams J.I., Thomas H.L., Arshinoff R. et al. The burden of waiting for hip and knee replacements in Ontario. Ontario hip and knee replacement project team // J. Eval. Clin. Pract. — 1997. — Vol. 3, N 1 — P. 59–68.

Сведения об авторах: Тихилов Р.М. — профессор, доктор мед. наук, директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена; Кочин А.Ю. — профессор, доктор мед. наук, зам. директора РНИИТО по научной и учебной работе; Родоманова Л.А. — канд. мед. наук, науч. руководитель отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой; Кутянов Д.И. — канд. мед. наук, науч. сотр. того же отделения; Афанасьев А.О. — лаборант-исследователь того же отделения.
Для контактов: Кочин Александр Юрьевич. 195427. Санкт-Петербург, ул. Акад. Байкова, дом 8. РНИИТО. Тел.: (812) 670-86-56. E-mail: info@rniito.org

© Коллектив авторов, 2011

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

Э.И. Солод, А.Ф. Лазарев, Я.Г. Гудушаури, М.Г. Какабадзе, А.С. Роскидайло, А.А. Лазарев

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

Предложен оригинальный способ напряженного остеосинтеза для лечения переломов проксимального отдела плечевой кости. Первичное напряжение фиксатора — Y-образной спицы и вторичное напряжение, создаваемое при ее интрамедуллярном проведении и блокировании, позволяют стабильно фиксировать отломки без нанесения дополнительной интраоперационной травмы у пациентов любого возраста и независимо от их общего состояния. Сохранение кровоснабжения отломков, малая травматичность остеосинтеза, возможность ранней реабилитации пациентов определяют перспективность применения предложенного способа для лечения больных с переломами на фоне остеопороза. Показана важность проведения в послеоперационном периоде медикаментозной терапии остеопороза. Представлен опыт лечения данным способом 62 больных в возрасте от 23 до 78 лет. Группу сравнения составили 30 больных с аналогичными переломами, лечившихся методом открытого остеосинтеза. В основной группе хороший результат получен у 82,3% больных, удовлетворительный — у 17,7%, неудовлетворительных результатов не было. В группе сравнения хорошие результаты составили 40%, удовлетворительные — 56,7%, неудовлетворительные — 3,3%.

Ключевые слова: переломы проксимального отдела плечевой кости, переломы на фоне остеопороза, перкутанный напряженный остеосинтез.

New Potentialities in Surgical Treatment of Proximal Humerus

E.I. Solod, A.F. Lazarev, Ya.G. Gudushauri, M.G. Kakabadze, A.S. Roskidailo, A.A. Lazarev
Original method of stressed osteosynthesis for the treatment of proximal humerus is proposed. Primary tension of Y-shaped pin fixative and secondary tension that is created at its intramedullary insertion and blocking enable to achieve stable fixation of fragments without inflicting additional intraoperative injury in patients of any age and independently of their general condition. Preservation of blood supply in fragments, low traumatic osteosynthesis, and possibility of patients' early rehabilitation define the perspective of this technique for the treatment of patients with fractures on the background of osteoporosis. The importance of drug therapy for osteoporosis in the early postoperative period is shown. Experience in treatment of 62 patients aged from 23 to 78 years is presented. Control group included 30 patients with similar fractures who were treated using osteosynthesis. In the main group good results were achieved in 82.3% of patients, satisfactory — in 17.7%, no poor results were observed. In control group good results made up 40%, satisfactory — 56.7%, poor 3.3%.

Key words: proximal humerus fractures, fractures on the background of osteoporosis, percutaneous stressed osteosynthesis.

Переломы проксимального отдела плечевой кости наиболее часто встречаются у лиц пожилого возраста и занимают по медико-социальной зна-

чимости второе место после переломов шейки бедра [11, 13]. По данным литературы, на их долю приходится до 5% от всех переломов костей скеле-

та и 45% (у лиц старше 40 лет — 76%) от переломов плечевой кости [6, 12, 14]. Около 80% переломов проксимального отдела плечевой кости являются вколоченными — однофрагментарными переломами хирургической шейки плеча. Отломки удерживаются в этих случаях вращательной манжетой и суставной капсулой. Остальные 20% переломов, как правило, многофрагментарные, оскольчатые. Такие переломы требуют репозиции и после нее могут оставаться нестабильными [8].

У пациентов среднего возраста при переломах шейки плеча со смещением отломков при отсутствии остеопороза наиболее часто используются открытая репозиция и различные способы накостной фиксации [2, 5, 10]. У пожилых людей в стационарных условиях применяется преимущественно функциональный метод лечения по Древинг—Гориневской, рассчитанный на саморегулирование положения отломков за счет расслабления мышц под действием массы конечности и ранних движений. Таким образом, пожилым пациентам чаще всего производят анестезию места перелома и осуществляют фиксацию мягкой поддерживающей повязкой [3]. Некоторые авторы, подчеркивая необходимость ранних двигательных упражнений для пожилых больных, именно этим объясняют неприемлемость хирургических способов лечения в старческом возрасте [7]. С другой стороны, нередки случаи, когда нельзя обойтись без репозиции отломков. Пожилым людям в такой ситуации обычно после выполнения закрытой репозиции накладывают гипсовую повязку по Турнеру на 6–8 нед.

На наш взгляд, имеется очевидное противоречие между невозможностью оперативного лечения перелома у пожилых людей из-за необходимости ранних движений и отсутствием возможности движений в плечевом суставе вследствие длительной иммобилизации. Поэтому вопрос выбора тактики лечения переломов хирургической шейки плеча со смещением отломков именно у лиц пожилого и старческого возраста до настоящего времени остается нерешенным. Возраст больных и комплекс сопутствующих заболеваний, всегда присутствующих у таких пострадавших, ограничивают применение хирургического лечения рассматриваемой травмы и сужают возможности разностороннего подхода к решению данной проблемы. Это определяет необходимость поиска способов лечения, не имеющих ограничений по возрасту и общему состоянию больных.

Целью нашего исследования были разработка способа минимально инвазивного, стабильного остеосинтеза проксимального отдела плечевой кости у больных пожилого возраста и изучение его возможностей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 92 пациента с переломами проксимального отдела плечевой кости, находившиеся на лечении в отделении травматоло-

гии взрослых ЦИТО в 2000–2009 гг. Из них 62 больным был произведен малоинвазивный перкутанный остеосинтез оригинальным способом (группа «закрытого остеосинтеза», или основная группа). У 30 больных применены общеизвестные способы накостного остеосинтеза (группа «открытого остеосинтеза», или группа сравнения). Группы были статистически однородными по всем основным параметрам (пол, возраст, характер переломов). Средний возраст больных в обеих группах составлял 57 лет (от 23 до 78 лет), соотношение мужчины:женщины равнялось 1:2. Все пациенты были оперированы в срок до 14 дней с момента травмы.

В работе использованы следующие методы исследования: клинический, рентгенологический, денситометрический, КТ и МРТ, электромиографический, ультразвуковой, статистический.

В ближайшем послеоперационном периоде оценивали такие показатели, как некроз краев раны, воспалительные осложнения, продолжительность стационарного лечения, сроки восстановления функции смежных суставов. Каждые 2 мес с момента выполнения остеосинтеза проводили амбулаторно рентгенологический контроль до наступления консолидации отломков. Общий результат лечения оценивали через 1 год после операции по 16 стандартным критериям, используя метод стандартизированной оценки исходов переломов костей оонорно-двигательного аппарата и их последствий по Э.Р. Маттису—И.А. Любошицу—И.Л. Шварцбергу. По сумме баллов результат оценивался как хороший (от 100 до 70 баллов), удовлетворительный (от 69 до 30 баллов) или неудовлетворительный (менее 30 баллов). Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью прикладной программы Excel-8.0 для Windows с вычислением *t*-критерия Стьюдента. Различия сравниваемых величин считали достоверными при $p < 0,05$.

Для изучения сроков консолидации отломков использовали функцию выживания — метод Каплана—Мейера. Функция $F(T \geq t)$ показывает вероятность того, что больной доживет до момента времени *t* без сращения перелома, соответственно $1 - F(T \geq t)$ — вероятность сращения перелома к моменту времени *t* (*t* — время в днях после операции). Случаи отсутствия консолидации были цензурированы в сроки, соответствующие самым поздним срокам сращения в данной группе. Для проверки нулевой гипотезы о различии сроков консолидации в сравниваемых группах был использован логарифмический ранговый критерий (тест Мантела—Кохрана).

С целью сопоставления частоты осложнений в сравниваемых группах использовали четырехпольные таблицы 2x2 с применением критерия χ^2 , в случае малого числа наблюдений — точный критерий Фишера. Обработку данных проводили с помощью пакета статистических программ SPSS с уровнем статистической значимости $\alpha = 0,05$.

В послеоперационном периоде больным выполняли двухэнергетическую рентгеновскую денситометрию (Hologic и Lunar). У 13 пациентов основной группы выявлено отклонение показателя минеральной плотности кости (МПК) по Т-критерию более -2.5 SD , что по классификации ВОЗ соответствует выраженному остеопорозу. Больным назначали интраназально миакальчик-спрей 200 МЕ ежедневно и препараты кальция в суточной дозе 1,5 г кальция в течение 3 мес после операции.

Техника операции. Больного укладывали на спину, поврежденную верхнюю конечность фиксировали в положении отведения. Освобождали область поврежденного плечевого сустава для осуществления полноценного рентгенологического контроля в прямой и аксиальной проекциях.

Делали два прокола кожи длиной 1 см: один по наружилобовой, другой — по передней поверх-

ности верхней трети плеча на 4–5 см дистальнее места перелома (рис. 1, а). Прокол кожи по передней поверхности находился на 1 см проксимальнее второго прокола. После прокола кожи по передней поверхности отводили двуглавую мышцу плеча кнаружи для обеспечения доступа к поверхности плечевой кости.

Из проколов кожи сверлом диаметром 6 мм через защитник мягких тканей поочередно производили перфорацию близлежащего кортикального слоя кости (рис. 1, б). Выполняли закрытую ручную репозицию отломков. Через перфорационные отверстия поочередно вводили интрамедуллярно две прямые спицы диаметром 1,8 мм, продвигая их проксимально за линию перелома, т.е. в головку плечевой кости (рис. 1, в). Определяли необходимую длину Y-образной спицы для адекватного размещения фиксатора в плечевой кости. Проще все-

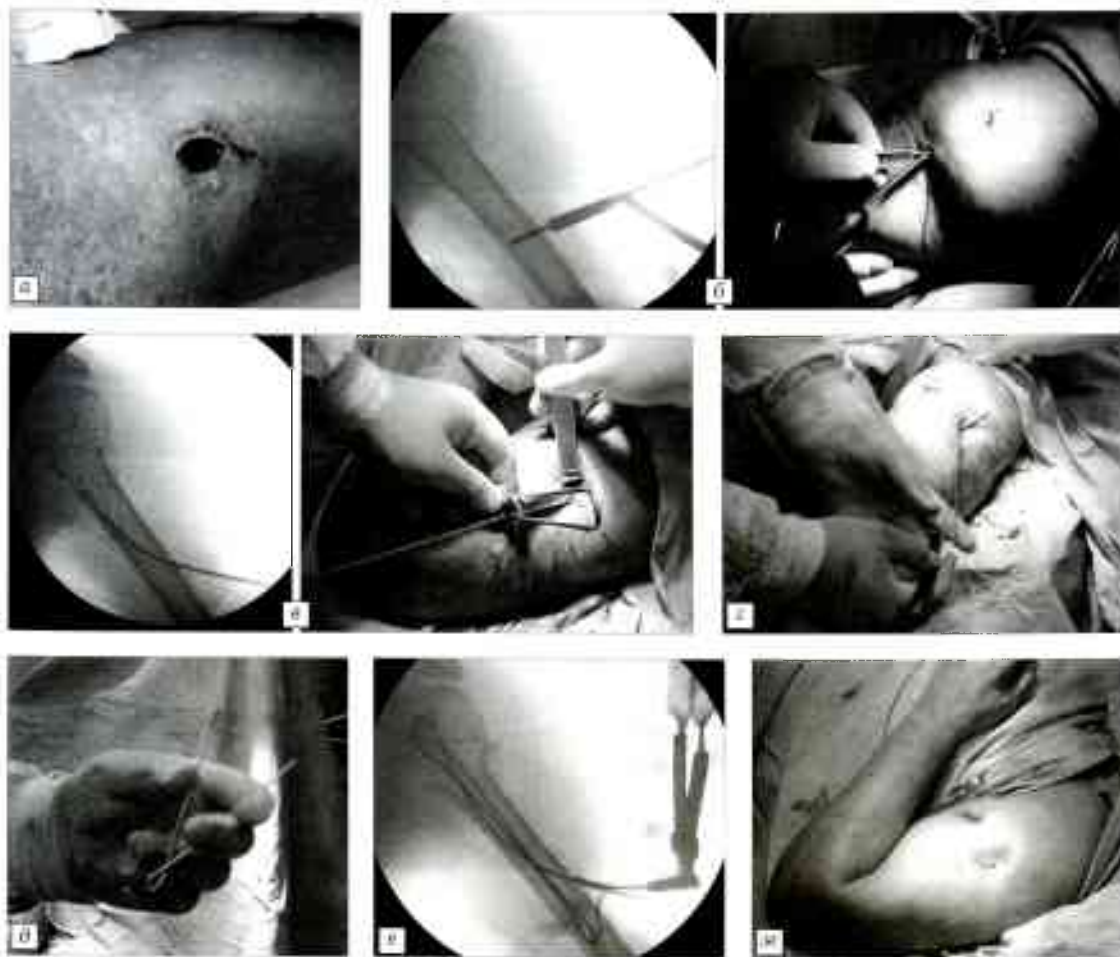


Рис. 1. Этапы выполнения перкутанного напряженного остеосинтеза Y-образными спицами.

а — прокол кожи; б — перфорация кортикального слоя; в — проведение спицы в канал; г — определение необходимой длины «плеча» Y-образной спицы; д — натяжение концов Y-образной спицы; е — проведение Y-образной спицы; ж — вид ранки после выполнения остеосинтеза.

го это делается с помощью интрамедуллярно введенной через перфорационное отверстие спицы-ориентира. Выстоящий над кожей конец спицы сравнивают с аналогичной спицей и разницу считают погруженной в кость (рис. 1, г). Если проксимальный конец спицы-ориентира находится в головке плечевой кости, не доходя до хрящевой поверхности на 5–6 мм, ее расположение можно считать безопасным и оптимальным для дальнейших расчетов длины применяемой напряженной конструкции.

Затем приступали к подготовке имплантата: придавали спице Y-образную форму. Концы спицы при их сведении приходили в состояние упругого напряжения (рис. 1, д). Сила упругого напряжения (определена нами в экспериментальном исследовании) составляет 10 Н. Концы Y-образной спицы после их сведения заводили в перфорационное отверстие в сжатом состоянии и интрамедуллярно забиндали за линию перелома в головку плечевой кости. Для осуществления стабильного остеосинтеза требуется введение, как правило, двух напряженных спиц. При этом важно, чтобы концы спиц пронизывали губчатую кость головки в разных плоскостях для предупреждения ротационного смещения отломков. Y-образные спицы упруго изгибались в костномозговом канале по мере их продвижения в плотные слои головки плеча, создавая вторичное упругое напряжение конструкции. Кольцевидный изгиб спицы заклинивали в перфорационном отверстии. На колотые раны обычно накладывали один–два шва. Под рентгенологическим контролем проверяли стабильность остеосинтеза, производя полный объем движений в плечевом суставе.

При отсутствии электронно-оптического преобразователя этапы остеосинтеза можно выполнять, используя для рентгенологического контроля обычную стационарную установку.

На следующий день после операции больные начинали заниматься лечебной гимнастикой. Про-

водилась активно-пассивная разработка движений в плечевом суставе. После занятий ЛФК поврежденная конечность удерживалась мягкой повязкой.

Через 10–12 дней после операции снимали швы и больных выписывали на амбулаторное лечение. К этому времени активное отведение и сгибание в плечевом суставе составляло 70–90°. Занятия лечебной физкультурой продолжались в амбулаторных условиях.

Клинический пример. Больная К., 49 лет. Диагноз: оскольчатый перелом хирургической шейки правой плечевой кости со смещением отломков (рис. 2, а). По месту жительства была произведена иммобилизация гипсовой повязкой по Турнеру. Однако смещение отломков сохранялось. Пострадавшая госпитализирована в ЦИТО через 3 дня после получения травмы с жалобами на сильную боль и неэффективность иммобилизации.

Выполнены закрытая репозиция отломков и остеосинтез проксимального отдела плечевой кости предложенным способом (рис. 2, б). После операции болевой синдром значительно уменьшился. На следующие сутки начата активная реабилитация. Внешняя иммобилизация не применялась. Швы сняты через 12 дней после операции. Дальнейшее лечение проводилось амбулаторно. Через 6 мес после операции отмечена консолидация отломков с полным восстановлением объема движений в плечевом суставе (рис. 2, в). Произведено удаление металлоконструкций (рис. 2, г).

У 20 пациентов основной группы остеосинтез был выполнен по поводу двухфрагментарных переломов хирургической шейки плечевой кости по классификации Neer, в остальных случаях переломы были трех- и четырехфрагментарными. При переломах с отрывом бугорков производили дополнительную фиксацию последних изогнутыми в виде крючка или якоря спицами.

В группе открытого остеосинтеза у 30 пациентов с аналогичными переломами применялся лаковый остеосинтез пластиной «кобра», «лист клевера», T-образными пластинами, LPHR. Остеосинтез выполнялся по общепринятой методике, включающей прямую анатомическую репозицию и абсолютно стабильную фиксацию отломков.

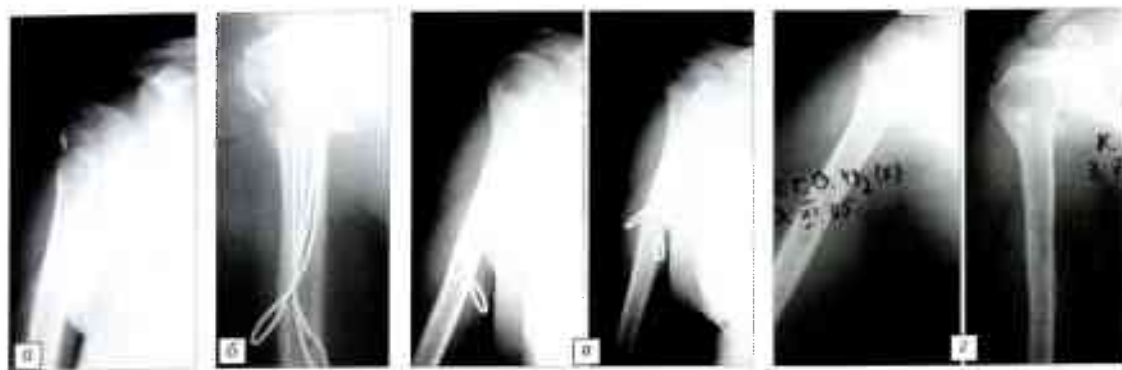


Рис. 2. Рентгенограммы больной К. 49 лет. Диагноз: оскольчатый перелом хирургической шейки правой плечевой кости со смещением отломков.

а — при поступлении в ЦИТО; б — после выполнения остеосинтеза Y-образными спицами; в — через 6 мес после операции; г — после удаления металлоконструкций.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ни у одного больного основной группы не наблюдалось воспалительных изменений в области операции, все пациенты хорошо перенесли оперативное вмешательство. Случаев миграции Y-образных спиц не было. У всех больных наступило сращение отломков в сроки до 6 мес, асептического некроза головки плеча не отмечено ни в одном случае. Развития контрактуры плечевого сустава не наблюдалось, у всех пациентов была восстановлена полная амплитуда движений, срок восстановления полного объема движений в плечевом суставе составлял от 4 до 6 нед с момента выполнения остеосинтеза.

В среднем через 6 мес после операции производили удаление Y-образных спиц (у 6 пациентов — под местной анестезией). Удаление металлофиксаторов также не требовало большого разреза и не наносило дополнительной травмы окружающим мышцам, что обеспечивало сохранение полного объема движений в плечевом суставе в первые сутки после выполнения этой процедуры.

Преимуществами рассматриваемого способа являются малая травматичность и бескровность доступа. За счет оригинального блокирования основания Y-образной спицы в перфорационном отверстии не происходит миграции спицы, стабильность фиксации обеспечивается первичным напряжением конструкции и вторичным напряжением лучка спиц в канале. Стабильность фиксации в системе имплантат—кость не зависит от качества костной ткани. Благодаря полному сохранению костной массы проксимального отдела плеча при выполнении остеосинтеза предложенный способ фиксации эффективен при лечении переломов на фоне остеопороза.

Таким образом, перкутанный остеосинтез напряженными внутрикостными конструкциями при переломах проксимального конца плечевой кости позволяет восстановить форму и функцию верхней конечности в кратчайшие сроки, не нанося дополнительной травмы пациенту. При определении показаний к этому виду остеосинтеза практически нет возрастных ограничений.

Результаты лечения в сравниваемых группах представлены в таблице.

Анализ ближайших и отдаленных результатов лечения свидетельствует об эффективности предложенного метода. Необходимым и важным усло-

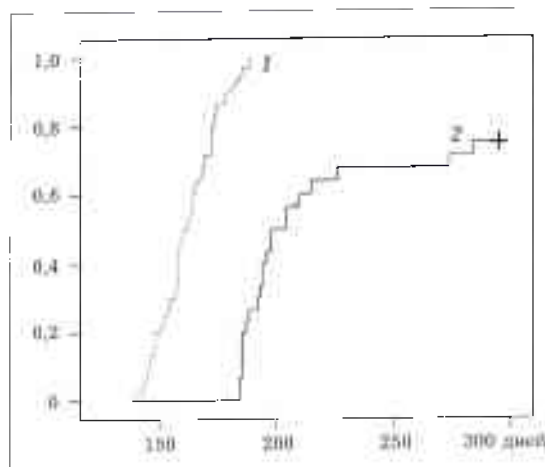


Рис. 3. Сроки консолидации отломков проксимального конца плечевой кости при открытом и закрытом остеосинтезе.

По оси абсцисс — срок после операции (в днях); по оси ординат — вероятность консолидации отломков; 1 — группа закрытого остеосинтеза; 2 — группа открытого остеосинтеза; «x» — цензурировано.

вием при остеосинтезе напряженными Y-образными спицами является закрытая репозиция отломков и сохранение кровоснабжения в окружающих мягких тканях. Стабилизирующий плечевой сустав комплекс мышц при занятиях ЛФК создает дополнительную межотломковую компрессию и обеспечивает стабильность фиксации, усиливающуюся при ранних движениях.

Как видно из рис. 3, при перкутанном остеосинтезе консолидация отломков у большей части больных наступила к 138-му дню, максимальный срок сращения составил 188 дней. У пациентов, оперированных открытым способом, начальные сроки сращения смещались к 184-му дню, завершалась консолидация к 295-му дню (причем не у всех больных). У одного больного этой группы сформировался ложный сустав. Время, необходимое для консолидации отломков, при перкутанном остеосинтезе у 50% больных составило $160 \pm 6,46$ дня против $198 \pm 10,96$ дня при открытом остеосинтезе — различие достоверно ($p < 0,001$). Сравнение частоты формирования ложного сустава, краевого некроза и нагноений выявило, что при перкутанном

Результаты лечения переломов проксимального отдела плечевой кости

Группа больных (способ остеосинтеза)	Всего больных	Результат лечения					
		хороший		удовлетворительный		неудовлетворительный	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Открытый остеосинтез	30	12	40,0	17	56,7	1	3,3
Остеосинтез Y-образными спицами	62	51	82,3	11	17,7	0	0

остеосинтезе эти показатели были ниже, чем при открытой: соответственно 0/60 против 1/30, 0/60 против 3/30 ($p=0,001$), 0/60 против 2/30.

При контрольной денситометрии уже через 3 мес на фоне медикаментозной терапии микрокальцием и препаратами кальция было отмечено увеличение МПК в среднем на 2,6%, потери МПК не выявлено ни в одном случае.

ОБСУЖДЕНИЕ

До настоящего времени вопрос выбора оптимального способа лечения переломов проксимального отдела плечевой кости остается дискуссионным [1]. Сложность лечения таких переломов связана с тяжестью повреждений, развитием аваскулярных нарушений, а также с возрастом большинства пациентов [4]. Первичное эндопротезирование плечевого сустава, которое, казалось бы, решает все проблемы, не является панацеей. Многие авторы подчеркивают неэффективность первичного эндопротезирования при многофрагментарных переломах проксимального отдела плечевой кости, что и заставляет прибегать к органосохраняющему субхондральному эндопротезированию головки плеча [9].

Применение металлоостеосинтеза при таких повреждениях ограничивается, с одной стороны, плохим качеством кости у пострадавших и большой вероятностью нестабильности и несращения отломков, с другой — неизбежностью дополнительной интраоперационной травматизации тканей, что по-прежнему у пациентов пожилого возраста. Во многих случаях применение различных конструкций на фоне остеопороза не обеспечивает даже первичной стабильности костных фрагментов и, следовательно, не создает условий для их сращения.

Среди имеющихся в настоящее время малоинвазивных способов оперативного лечения переломов проксимального отдела плеча можно выделить височаговый остеосинтез различными аппаратами и остеосинтез лучками чрескожно проведенных спиц. В случаях внеочаговой фиксации, особенно стержневыми аппаратами, происходит якорное «напизывание» мышечных масс, являющихся основным элементом стабилизации и функционирования плечевого сустава, что изначально приводит к ограничению движений в суставе. Учитывая известный процент воспалительных осложнений, применение этого способа малоинвазивного остеосинтеза следует признать проблематичным. Такие же отрицательные моменты характерны и для остеосинтеза лучками чрескожно проведенных спиц, отличающегося еще большей тенденцией к миграции фиксаторов и нестабильности.

Предлагаемый нами способ остеосинтеза, на наш взгляд, позволяет преодолеть перечисленные выше проблемы. Преимуществами его являются малая травматичность и бескровность доступа, а также использование для достижения прочной

фиксации мышечного компонента стабилизации плечевого сустава. Элементы системы фиксатор—кость—мышечный компонент взаимно дополняют друг друга и обеспечивают достижение прочной фиксации малотравматичным способом. За счет оригинального блокирования основания Y-образной спицы в перфорационном отверстии не происходит миграции спицы, стабильность фиксации обеспечивается первичным напряжением конструкции и вторичным напряжением спицы в канале. Таким образом, фиксация в системе фиксатор—кость не зависит от качества костной ткани. С учетом полного сохранения костной массы проксимального отдела плеча при остеосинтезе (спицы раздвигают костные балки без удаления губчатой кости — в отличие от резбчатого остеосинтеза) предложенный способ фиксации особенно эффективен при остеопорозе и отвечает всем современным требованиям биологического остеосинтеза.

По нашему мнению, при переломах хирургической шейки плечевой кости у пациентов старческого возраста необходим дифференцированный подход к выбору тактики лечения. В случаях вколоченных переломов может быть успешно применен функциональный способ лечения. При переломах со смещением отломков, изначально носящих нестабильный характер, необходимо, помимо хорошей репозиции отломков, выполнять малоинвазивный биологический остеосинтез — это позволит избежать вторичных смещений костных фрагментов и даст возможность проведения занятий лечебной физкультурой в ранние сроки после операции.

В настоящее время накоплен значительный опыт оперативного лечения переломов хирургической шейки плеча, однако в большинстве случаев применяется открытая репозиция отломков с последующей иммобилизацией сустава до 4 нед. На наш взгляд, при оперативном лечении основными принципами должны быть малая травматичность вмешательства, возможность выполнения операции под местной анестезией и закрытая репозиция отломков под рентгенологическим контролем с восстановлением морфологии сегмента без открытого воссоздания анатомии. Перечисленные принципы и являются критериями биологического остеосинтеза. При соблюдении этих принципов оперативное вмешательство можно выполнять у пациентов любого возраста независимо от их общего состояния и сопутствующей патологии.

Необходимый и важный момент лечения больных с переломами шейки плечевой кости (помимо собственно остеосинтеза) — применение в послеоперационном периоде медикаментозной терапии остеопороза. Хотя на практике мы сталкиваемся с фактом уже возникшего перелома на фоне выраженного остеопороза, необходим комплекс медикаментозного воздействия на ремоделирование костной ткани для замедления прогрессирования ее потери. Полученные данные об остановке сни-

жения МПК и даже ее увеличению уже через 3 мес на фоне лечения миакальциком и препаратами кальция, по нашему мнению, открывают перспективу борьбы с остеопорозом и уменьшения риска возникновения подобных переломов у пожилых людей в дальнейшем.

Таким образом, представленный способ оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости является универсальным для всех типов переломов за исключением переломовывихов головки плеча. К его отличительным особенностям относятся минимальная травматичность, низкая себестоимость используемых конструкций, возможность эффективного применения при всех типах переломов независимо от качества костной ткани и возраста пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войтович А.В. и др. Оперативное лечение переломов шейки бедренной кости // Тезисы докладов зональной науч.-практ. конф. — Новгород, 1998. — С. 12–13.
2. Костандян Л.И. Способ оперативного лечения переломов шейки плеча // Хирургия. 1989. № 8. — С. 117–118.
3. Краснов А.Ф., Охотский В.П., Котельников Г.П. // Травматология и ортопедия: Руководство для врачей. — М., 1997.
4. Ласунский С.А. Лечение переломовывихов проксимального конца плечевой кости у лиц пожилого и стар-

ческого возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Л., 1988.

5. Леонов П.Л., Зубиков В.С., Михайлов И.Г. // Материалы Всерос. конф. перспективных ученых по актуальным проблемам травматологии и ортопедии. — М., 2000. — С. 77–78.
6. Николаев А.Н., Лазарев А.Ф., Солод Э.И. и др. Новые возможности при оперативном лечении переломов у больных пожилого и старческого возраста // Кремлевская медицина. — 2001. — № 2. — С. 80–82.
7. Симон Р.Р., Кенингсхейт С.Дж. Неотложная ортопедия. — М., 1998.
8. Травматология и ортопедия: Руководство для врачей / Под ред. Ю.Г. Шапошникова. — М., 1997. — Т. 2.
9. Шильников В.А., Войтович А.В., Неверов В.А. и др. Оперативное лечение больных пожилого возраста // Травматол. ортопед. России. — 2002. — № 1. — С. 47–49.
10. Dohler J.R., Feeser R. Shoulder arthroplasty in complex acute and chronic proximal humeral fractures // Osteosynthesis Int. — 2000. — № 8. — P. 224–227.
11. Galatz L., Lunnotti J.P. Internal fixation of proximal humeral fractures // Orthop. Clin. North Am. — 2000. — Vol. 31, № 1. — P. 51–61.
12. Rowley D.I. Enhancement of the healing of fractures // Eur. Inst. Course Lect. — London, 2001. — Vol. 5. — P. 24–27.
13. Stimson B.B. A manual of fractures and dislocations — 2nd ed. — Philadelphia, 1947.
14. Weber B.G. Die verletzungen des oberen sprunggelenkes (Injuries of the ankle). — 2nd ed. — Bern, 1972.

Сведения об авторах: Лазарев А.Ф. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением травматологии взрослых ЦИТО; Солод Э.И. — доктор мед. наук, старший науч. сотр. того же отделения; Гудушаури Я.Г., Какабадзе М.Г., Роскидайло А.С. — канд. мед. наук, врачи-ординаторы, Лазарев А.А. — аспирант ЦИТО.
Для контактов: Солод Эдуард Иванович. 123480, Москва, ул. Туристская, дом 22, кор. 1, кв. 132. Тел.: (495) 450-09-17. E-mail: doctorsolod@mail.ru

ВНИМАНИЕ !

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

Найти 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. Н.Н. Приорова» не поступает



© И.Ю. Поздников, 2011

ФОРМИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПОСЛЕ ОТКРЫТОГО ВПРАВЛЕНИЯ БЕДРА У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА

И.Ю. Поздников

ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера»
Минздравсоцразвития России, Санкт-Петербург

Изучены особенности формирования тазобедренного сустава у 45 детей младшего возраста после операции открытого вправления бедра. В зависимости от выраженности патологии, сроков начала лечения и его качества выделены варианты развития тазобедренного сустава после хирургического вмешательства. Показано, что операция открытого вправления бедра наиболее эффективна у детей до 12–15 мес жизни при условии раннего установления факта неврастимости бедра и отказе от повторных попыток закрытого вправления.

Ключевые слова: дисплазия тазобедренного сустава, врожденный вывих бедра, открытое вправление бедра.

Development of Hip Joint in Early Aged Children after Open Hip Reduction

I. Yu. Pozdnikov

Peculiarities of hip joint development after its open reduction were studied in 45 early aged children. Depending on the pathology severity, terms of treatment initiation and its quality the types of postoperative hip joint development were determined. It was shown that open hip reduction was most effective in children under 12–15 months old on condition of early detection of hip irreducibility and refusal of repeated attempts of closed reduction.

Key words: hip joint dysplasia, congenital hip dislocation, open hip reduction.

Нестабильность тазобедренного сустава диспластического генеза (подвывих и вывих бедра) — одна из главных причин развития деформирующего коксартроза у подростков и взрослых с последующей инвалидизацией [1, 3–5, 11, 12]. Раннее лечение детей с данной патологией остается актуальной проблемой современной ортопедии. У детей в возрасте, близком к 1 году, при вывихе бедра имеются выраженные интра- и экстраартикулярные препятствия для его закрытого вправления — изменения связок, мышц и капсулы сустава, которые, как правило, не позволяют произвести вправление без серьезной травматизации элементов сустава и развития пострпозиционного некроза головки бедренной кости. Возникает необходимость применения хирургического лечения — выполнения открытого вправления бедра [2–4, 6–12].

Цель настоящего исследования — изучение особенностей формирования тазобедренного сустава у детей младшего возраста после операции открытого вправления бедра.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 45 пациентов (53 сустава) в возрасте от 10 мес до 2 лет с врожденным (диспластическим) вывихом бедра, получавших лечение в отделении патологии тазобедренного сустава НИДОИ им. Г.И. Турнера с 1995 по 2005 г. Всем пациентам производилось хирургическое вмешательство — открытое вправление

бедра в самостоятельном варианте. Распределение больных по характеру нарушения стабильности сустава было следующим: латеропозиция головки бедра (при наличии ее и на функциональных рентгенограммах) — 10 детей; маргинальный вывих бедра — 21; падастабулярный вывих — 14. Срок наблюдений составил до 10 лет.

Методы исследования: клинический, рентгенологический (включая рентгеноконтрастный), компьютерно-томографический, сонографический. Объективное клиническое обследование включало осмотр детей по общепринятой методике обследования ортопедического больного с использованием физикальных и инструментальных методов. Типичными клиническими проявлениями при вывихе бедра были укорочение конечности, ограничение движений в суставе, хромота. По рентгенограммам и артрограммам проводилось комплексное индексирование тазобедренных суставов, необходимое для оценки стабильности и структуры их компонентов.

У большинства больных показанием к оперативному вмешательству служила безуспешность консервативного лечения. По первичным показаниям (в возрасте старше 1 года) операция была выполнена 8 детям. На момент хирургического вмешательства дистрофические процессы в головке бедра I–II степени после консервативного лечения наблюдались у 21 (46,7%) пациента. Операция открытого вправления бедра производилась по типу

минимальной артротомии-репозиции переднебоковым доступом с выполнением тенотомий приводящих мышц, m. iliopsoas, субспинальных мышц. Гипсовая иммобилизация после операции продолжалась в среднем 5 нед. Самостоятельная ходьба разрешалась через 8–12 мес после операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех больных послеоперационный период протекал гладко, без нагноений и релюкаций. Основным методом исследования в нашей работе был рентгенологический. Компьютерная томография позволяла точно определить такие параметры тазобедренного сустава, как шеечно-диафизарный угол, угол антеверсии, степень переднего покрытия головки бедра и др., уточнить пространственные соотношения компонентов сустава и выявить дегенеративные изменения — нарушение структуры костной ткани в области свода вертлужной впадины. По артропневмограммам окончательно устанавливали степень нарушения соотношений в пораженном суставе и возможность центрации головки бедра в вертлужной впадине. Оценивали истинную форму и размеры хрящевой модели вертлужной впадины, головки и шейки бедренной кости, определяли их пространственное положение. Особенно актуальным такое исследование было при нарушении оксификации в результате дистрофических изменений головки бедра после консервативного лечения. Сонографическое исследование использовали в основном для контроля вправления (удержания) головки бедра во впадину в течение периода гипсовой иммобилизации.

Основные рентгенологические характеристики тазобедренных суставов больных до хирургического лечения, через 2 года и 8 лет после операции представлены в таблице. Из нее видно, что главной причиной нарушения стабильности тазобедренного сустава было недоразвитие вертлужной впадины. Ацетабулярный индекс до операции составлял 33–45°; в последующие 2 года происходило его уменьшение, а затем, через 8 лет, отмечалось увеличение до 32–38°. У большинства детей, оперированных в возрасте до 18 мес, этот показатель имел более выраженную положительную динамику, оставаясь однако за пределами нормы. Угол вертикального наклона впадины в первые 2–3 года после оперативного вмешательства уменьшался на 3–9°, но в дальнейшем отмечалось увеличение как угла Шарпа (до 52–56°), так и ацетабулярного индекса. Это объясняется тем, что в первые годы после операции происходила оксификация хрящевого свода впадины при одновременном уменьшении толщины ее дна. В последующем при развитии децентрации головки и избыточном давлении на свод впадины рост последнего замедлялся. Развитие вторичной деформации вертлужной впадины и головки бедренной кости, связанное с нагрузкой нестабильного бедра, приводило к еще

Динамика рентгенологических показателей тазобедренного сустава после открытого вправления бедра

Показатель	До операции	После операции	
		через 2 года	через 8 лет
Ацетабулярный индекс, град.	33–45	30–33	32–38
Угол Шарпа, град.	53–64	50–55	52–56
Индекс толщины дна впадины, град.	25–30	20–24	23–30
Угол антеверсии, град.	40–56	41–54	50–55
Шеечно-диафизарный угол, град.	129–134	131–135	134–145
Угол Виберга, град.	—	(–)2–8	(–)10–11
Степень костного покрытия головки	—	1/2	1/3–1/4
Угол вертикального соответствия, град.	—	65–70	57–63

большему прогрессированию нарушения соотношений компонентов сустава.

Положительная динамика индекса толщины дна впадины свидетельствовала о формирующем влиянии репозированной головки на вертлужную впадину, но нормальных значений данного показателя (14–15,5°) не отмечалось; в отдаленном периоде наблюдения происходило его увеличение до 23–30° из-за прогрессирующей децентрации головки. Угол Виберга, угол вертикального соответствия, степень костного покрытия головки как показатели стабильности сустава не принимали нормальных значений: к концу срока наблюдения отмечалась их отрицательная динамика. Более выраженными были нарушения у детей, оперированных в возрасте старше 20 мес.

Для динамики истинного шеечно-диафизарного угла была характерна тенденция к его увеличению с возрастом при отсутствии адекватного покрытия головки бедра впадиной. До операции этот показатель, как правило, находился в пределах крайних значений возрастной нормы, а через 8 лет наблюдалась вальгизация шейки до 134–145°. Нарастающая вальгизация шейки отрицательно влияла на развитие впадины, что приводило к ухудшению формы последней и обуславливало развитие вторичных деформаций компонентов сустава. Угол антеверсии не претерпевал существенных изменений, однако при изначально более выраженном недоразвитии вертлужной впадины отмечалась тенденция к его увеличению.

Рентгенологические показатели развития сустава и их динамика в процессе роста ребенка имели различия в зависимости от тяжести заболевания, возраста пациента на момент вмешательства, методов предшествующего консервативного лечения, наличия осложнений (дистрофические нарушения). Учитывая полученные данные, мы выделили следующие варианты развития тазобедрен-

ного сустава у детей с врожденным вывихом бедра после операции открытого устранения вывиха:

1. *Благоприятное развитие.* Наблюдалось у детей, оперированных в возрасте до 15 мес (9 человек) по первичным показаниям или при отсутствии признаков дистрофических нарушений на всех этапах лечения. Так, ацетабулярный индекс равнялся у них 21–24°, угол Шарпа — 45–51°, индекс толщины дна впадины — 17–21°, угол Виберга — 16–19°, степень костного покрытия головки бедра впадиной составляла 2/3–3/4 (рис. 1 и 2).

2. *Торпидное развитие.* Отмечалось у детей, оперированных в возрасте 15–20 мес (25 человек),

как правило, без длительного предшествующего лечения (попыток закрытого вправления). Характерным было умеренное отклонение индексов стабильности сустава от нормы, сохранявшееся на протяжении нескольких лет после операции (угол Виберга 5–7°, степень костного покрытия головки 1/2–1/3). Данный вариант развития являлся относительно неблагоприятным, поскольку на протяжении нескольких лет формировались выраженные изменения как тазового, так и бедренного компонента сустава. При этом клинические признаки нестабильности проявлялись только к 7–9 годам, когда уже требовалась объемная радикальная реконструктивная коррекция компонентов тазобедренного сустава (рис. 3).

3. *Отрицательная динамика развития.* Отмечалась у детей старше 20 мес на момент оперативного вмешательства (11 человек), при двусторонней патологии, особенно при неоднократных попытках закрытого вправления бедра в анамнезе и наличии признаков васкуля-

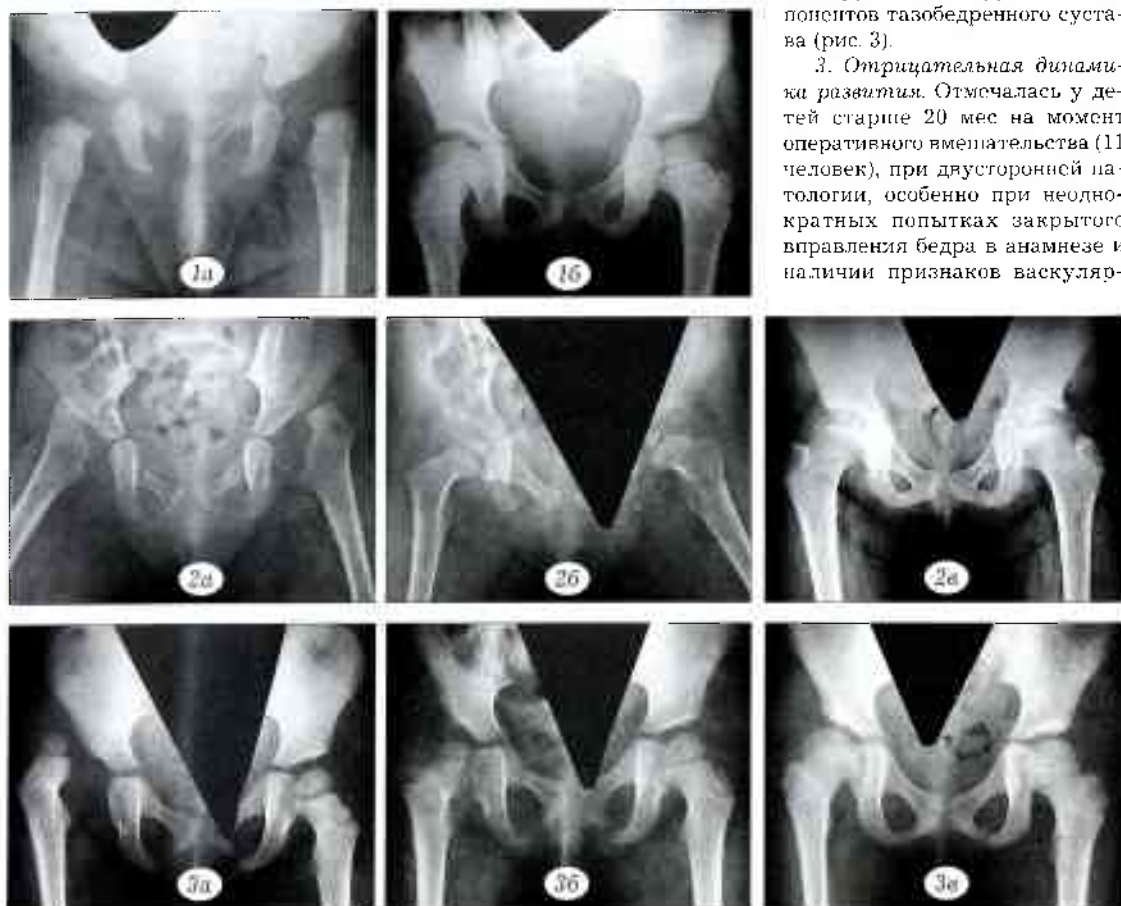


Рис. 1. Рентгенограммы больной М. Диагноз: врожденный вывих бедра слева.

а — в возрасте 3 мес (до операции); б — в возрасте 5 лет (через 4 года после операции открытого вправления бедра слева).

Рис. 2. Рентгенограммы больной А. Диагноз: врожденный двусторонний вывих бедра.

а — в возрасте 14 мес (перед операцией); б — в возрасте 2 лет (после операции открытого вправления бедра с двух сторон); в — через 10 лет после операции.

Рис. 3. Рентгенограммы больной В. Диагноз: остаточный подвывих бедра справа, состояние после консервативного и хирургического лечения врожденного вывиха бедра справа.

а — в возрасте 22 мес (перед операцией); б — после выполнения открытого вправления бедра справа; в — в возрасте 7 лет: определяется нестабильность правого тазобедренного сустава (основные рентгенологические показатели: ацетабулярный индекс 37°, угол Шарпа 69°, индекс толщины дна впадины 23°, угол Виберга –7°, угол вертикального соответствия 57°, плечо-диафизарный угол справа 148°, степень костного покрытия головки 1/2, разрыв линии Шентона).



Рис. 4. Рентгенограммы больной К. Диагноз: врожденный вывих бедра слева.

а — в возрасте 20 мес (перед хирургическим лечением); б — непосредственно после выполнения открытого вправления бедра (головка бедра фиксирована спицей на момент наложения гипсовой повязки); в — через 2 года после операции. г — в возрасте 6 лет (через 4 года после операции): определяется нестабильность тазобедренного сустава — подвывих бедра; свод впадины резко скошен, деформирован; ацетабулярный индекс 53°, угол Шарпа 63°, шеечно-диафизарный угол 149°, индекс толщины дна впадины 28°, угол вертикального соответствия 55°, угол Виберга — 10°; головка бедра смещена крапильно до положения подвывиха, *coxa magna*.

Рис. 5. Рентгенограммы больной Ф. Диагноз: врожденный вывих бедра справа.

а — в возрасте 2 лет (после операции открытого вправления бедра); б — через 8 лет; в — непосредственно после выполнения транспозиции вертлужной впадины после тройной (дно-подзадочно-сидальной) остеотомии таза и корригирующей (деторсионной) медиализирующей укорачивающей остеотомии бедра.



ных нарушений. Рентгенологические показатели стабильности сустава принимали резко патологическое значение (угол Виберга — 0° и менее, степень покрытия головки — 1/3 и менее). В тех случаях, когда предшествующее консервативное лечение сопровождалось вышеперечисленными осложнениями, нестабильность сустава была обусловлена как врожденным недоразвитием вертлужной впадины, так и сформировавшимися многоплоскостными деформациями проксимального отдела бедренной кости (*coxa magna*, *coxa vara* *trochanterica antetorta*, деформация II типа по Kalamchi). Несоответствие размеров головки и впадины усугубляло нестабильность — децентрацию и подвывих бедра с ростом ребенка; появлялись вторичные нарушения соотношений компонентов сустава уже с возраста 3–5 лет (рис. 4 и 5).

Дополнительные хирургические вмешательства, направленные на стабилизацию сустава, в последующем потребовались 33 (73,3%) пациентам с торпидным развитием и с отрицательной динамикой развития сустава: 29 детям — корригирующая внесуставная, 4 — внутрисуставная операция. Внут-

рисуставные вмешательства выполнялись в случае сформировавшегося тяжелого маргинального вывиха, когда при функциональном положении бедра с отведением и внутренней ротацией не происходило концентрического (полного) вправления головки.

ВЫВОДЫ

1. Постоянным признаком и в большинстве случаев ведущей причиной нарушения стабильности диспластического тазобедренного сустава у детей младшего возраста является недоразвитие вертлужной впадины.
2. Операция открытого вправления бедра наиболее эффективна у детей до 12–15 мес жизни при условии раннего установления факта неврастимости бедра и отказе от повторных попыток закрытого вправления.
3. При неоднократных попытках закрытого вправления бедра поражение зоны роста вследствие ее ишемии или некроза нарушает возрастную эволюцию проксимального отдела бедренной

кости, что в последующем увеличит кратность хирургических вмешательств и ухудшит прогноз заболевания.

4. При хирургическом лечении детей старше 1,5–2 лет с врожденным вывихом бедра, учитывая перманентное недоразвитие вертлужного компонента тазобедренного сустава, целесообразно сочетать открытое вправление бедра с транспозицией вертлужной впадины и, при необходимости, с укорачивающей корригирующей остеотомией бедра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абалямова Е.А. К раннему хирургическому лечению врожденного вывиха бедра // Ортопед. травматол. — 1986. — № 7. — С. 58–59.
2. Калоско М.М. Оперативное лечение врожденного вывиха бедра у детей младшего возраста (современное состояние вопроса) // Хирургическая профилактика и лечение детей с заболеваниями и повреждениями опорно-двигательного аппарата. — СПб, 1993. — С. 43–47.
3. Кожеников О.В., Крилина С.Э., Иванов А.В., Грибова И.В. Хирургическое лечение врожденного вывиха бедра у детей младшего возраста // Вестн. травматол. ортопед. — 2008. — № 1. — С. 53–58.
4. Позднихин Ю.И. Причины плохих результатов лечения вывиха бедра у детей // Патологии крупных суставов

тавов и другие актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии: Материалы симп. детских ортопедов-травматологов. — СПб, 1998. — С. 118–121.

5. Тугилова Р.М., Шаповалова В.М. Деформирующий артроз тазобедренного сустава. — СПб, 1999.
6. Catterall A. Congenital dislocation of the hip: the indications and technique of open reduction // Acta Orthop. Belg. — 1990. — Vol. 56, N 1. — P. 229–231.
7. Salter R.B., Kostuik J., Dallas S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: A clinical and experimental investigation // Can. J. Surg. — 1969. — Vol. 12. — P. 44–61.
8. Scaglietti O., Calandriello B. Open reduction of congenital dislocation of the hip // J. Bone Jt Surg. — 1962. — Vol. 44B, N 2. — P. 257–283.
9. Szepesi K., Biro B., Fazekas K. et al. The effect of early surgical reposition of congenital hip dislocation and functional postoperative treatment on the development of the acetabulum // Magyar Traumatol. Orthop. Helyreallito Seb. — 1991. — Vol. 34, N 1. — P. 17–24.
10. Tönnis D. Ischemic necrosis as a complication of treatment of C.D.H. // Acta Orthop. Belg. — 1990. — Vol. 56, N 1A. — P. 195–206.
11. Weinstein S., Mubarak S.J., Wenger D.R. Developmental hip dysplasia and dislocation: Part II // Inst. Course Lect. — 2004. — N 53. — P. 531–542.
12. Wenger D.R., Bomar J.D. Human hip dysplasia: evolution of current treatment concepts // J. Orthop. Sci. — 2003. — Vol. 8, N 2. — P. 264–271.

Сведения об авторе: Позднихин Иван Юрьевич — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения патологии тазобедренного сустава НИДОИ им. Г.И. Турнера.

Для контактов: 196603, Санкт-Петербург, Пушкин, ул. Шарковал, дом 64–68. Тел.: (812) 465–28 60; (8) 921–363–17–73. E-mail: pozdnikhin@tunnet.ru

ИНФОРМАЦИЯ

Всероссийская научно-практическая конференция
ВЫСОКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ 2011
(23–24 мая 2011 г., Санкт-Петербург)

Организаторы: Министерство здравоохранения и социального развития РФ,
Главные внештатные специалисты Минздравсоцразвития РФ

Симпозиум

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

Основные направления работы Симпозиума:

1. Современная диагностика и лечение политравм
2. Высокотехнологичные методы исследований в травматологии и ортопедии
3. Реконструктивно-пластические и малоинвазивные операции на костях таза и конечностей с использованием погружных и наружных фиксирующих устройств, синтетических и биологических остеозамещающих материалов, компьютерной навигации
4. Высокие технологии в лечении травм и заболеваний позвоночника
5. Реплантация конечностей и пересадка комплексов тканей с применением микрохирургической техники
6. Реконструктивно-пластические операции в лечении деформаций, укорочений и дефектов костей с использованием аппаратов наружной фиксации и прецизионной техники
7. Высокотехнологичные методы лечения при врожденных и приобретенных деформациях и дефектах стопы, кисти и предплечья
8. Пластика суставов конечностей на ранних стадиях дегенеративно-дистрофических заболеваний
9. Проблема остеопороза в травматологии и ортопедии
10. Эндопротезирование и резэндопротезирование суставов, возможности использования компьютерной навигации
11. Высокотехнологичная медицинская помощь в детской травматологии и ортопедии
12. Разработка и применение кровосберегающих технологий и костно-пластического материала в травматологии-ортопедии
13. Вопросы реабилитации в травматологии и ортопедии

Секретариат: Минздравсоцразвития РФ

Тел.: (495) 617-36-43, (495) 617-36-44. E-mail: gixepro@mail.ru

Технический комитет:

127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО, организационно-методический отдел.

Тел.: (495) 450-45-11, (495) 708-80-12. E-mail: gmapo-cito@mail.ru; aratit@nicvet.ru

НОВЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ РАННИХ ФОРМ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ)

И.Ф. Ахтиямов, О.Г. Анисимов, Ю.В. Будяк, А.Н. Коваленко, А.С. Короткова

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Росздрава

Авторами разработан способ консервативного лечения асептического некроза головки бедренной кости (АНГБК) на ранних стадиях заболевания (до коллапса хрящевого слоя). Способ состоит в осуществлении пролонгированной эпидуральной анальгезии путем введения через эпидуральный катетер с дозированной скоростью местного анестетика в течение 6–8 сут. Медикаментозная симпатэктомика вызывает снижение тонуса сосудистой стенки, приводя к вазодилатации, что способствует улучшению микроциркуляции в области тазобедренного сустава. Результаты применения данного способа у 24 больных с АНГБК показали, что он позволяет купировать болевой синдром и восстановить функциональные возможности пациенты непосредственно после окончания курса лечения. Ремиссия заболевания продолжается до 12 мес. Применение предложенного способа лечения позволило отложить эндопротезирование тазобедренного сустава на срок до 6 лет.

Ключевые слова: асептический некроз головки бедренной кости, консервативное лечение, регионарная анестезия.

New Method for the Treatment of Early Forms of Femoral Head Aseptic Necrosis (Preliminary Report)

I.F. Akhtyamov, O.G. Anisimov, Yu.V. Budyak, A.N. Kovalenko, A.S. Korotkova

The authors have elaborated a new method for conservative treatment of femoral head aseptic necrosis (FHAN) at early stages of the disease (prior to cartilaginous layer collapse). The method consists of performance of prolonged epidural analgesia by administration of local anesthetic through epidural catheter with dosed speed for 6 – 8 days. Drug sympathectomy results in vascular tension drop that favours the improvement of microcirculation in hip joint region. Results of that method application in 24 patients show that it enables to cup off the pain syndrome and restore patient's functional abilities directly after treatment course completion. Remission lasts for up to 12 months. Application of the proposed method enables to postpone performance of total hip arthroplasty for the period of up to 6 years.

Key words: femoral head aseptic necrosis, conservative treatment, regional anesthesia.

Актуальность проблемы лечения асептического некроза головки бедренной кости (АНГБК) у взрослых не вызывает сомнений, особенно если учесть, что заболевают люди в наиболее трудоспособном возрасте — 20–50 лет [5, 9, 11, 18]. Развитие заболевания приводит к характерным дегенеративным процессам в головке бедренной кости, результатом чего является инвалидизация больного. Наилучшие результаты лечения на современном этапе дает эндопротезирование тазобедренного сустава [22]. Однако при этом возникает проблема последующей замены имплантата [16]. Применяемые же на ранних этапах развития заболевания органосохраняющие операции создают технические сложности при эндопротезировании и ухудшают его результаты [3, 20, 23].

Существующие теории этиопатогенеза АНГБК [8] предполагают участие в процессе повреждения головки бедра различных этиологических факторов и механизмов. Безусловно, анатомические особенности делают головку бедренной кости уязвимой. Это и слабо развитая артериальная коллате-

ральная сеть, кровоснабжение концевыми артериями, и недостаточные компенсаторные механизмы венозного оттока [10], отсутствие венозно-мышечной помпы [6], неразвитый клапанный аппарат вен бедра. В любом случае неизменными остаются несколько моментов. Во-первых, известно, что ключевым звеном в развитии заболевания становится прекращение адекватного кровоснабжения головки бедренной кости. Во-вторых, патоморфологическая картина неспецифична, первичный некроз остецитов не имеет особенностей, какой бы ни была причина, вызвавшая его. В-третьих, существуют условия, при которых возможно замедление или остановка прогрессирования заболевания [17, 19, 21].

Таким образом, патогенетически обоснованная методика лечения, которая позволила бы сохранить собственный тазобедренный сустав функционирующим, должна быть направлена на улучшение кровоснабжения головки бедра и реваскуляризацию очага некроза.

Целью нашего исследования было разработать способ лечения ранних стадий АНГБК, позволяю-

щий отсрочить эндопротезирование тазобедренного сустава.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 24 больных с подтвержденным магнитно-резонансной и компьютерной томографией диагнозом «асептический некроз головки бедренной кости» с одной или с обеих сторон в стадиях до коллапса ее хрящевого слоя и 4 больных коксартрозом I–II стадии с болевым синдромом и нарушением функции тазобедренного сустава. Пациенты с коксартрозом были включены в исследование для сравнительной оценки эффективности разработанного способа лечения при различных видах дегенеративно-дистрофического поражения тазобедренного сустава и косвенного подтверждения патогенетической обоснованности метода. Средний возраст больных (4 женщины и 24 мужчины) на момент первичной постановки диагноза составлял 41 год (минимальный — 21 год, максимальный — 61 год). У всех пациентов имелся разной степени выраженности симптомокомплекс: боль в области тазобедренного сустава и около сустава, ограничение движений в суставе, нарушение походки. В ряде случаев отмечалась иррадиация боли в область коленного сустава или поясничную область.

При оценке стадии АНГБК мы пользовались классификацией Н.М. Михайловой [10], согласно которой выделяются четыре стадии течения процесса: I стадия — отсутствие рентгенологических признаков АНГБК; II стадия — наличие рентгенологических признаков АНГБК без коллапса хрящевого слоя головки; III стадия — наличие рентгенологических признаков АНГБК с коллапсом хрящевого слоя головки; IV стадия — вторичные дегенеративные изменения тазобедренного сустава.

Обязательным методом исследования являлась рентгенография тазобедренных суставов. Для оценки состояния отдельных элементов сустава, их взаимоориентации на каждом этапе лечения пациентам проводилась компьютерная или магнитно-резонансная томография, в том числе с трехмерной реконструкцией изображения тазобедренного сустава. В основу клинико-функциональной характеристики каждого конкретного случая была положена оценка по шкале Harris перед началом лечения и по окончании каждого этапа.

Обоснование и техника выполнения разработанного способа лечения

Хотя ведущая роль нарушения кровоснабжения головки бедренной кости вследствие воздействия экстра- и интраваскулярных факторов в развитии асептического некроза является постулатом, мы нашли минимум данных о терапевтических методах воздействия на это звено патогенеза. Среди них — применение прямых антикоагулянтов, производных простагличина, гипотензивных

препаратов [13–15]. Более того, в литературе отсутствуют сведения о неоперативных методах воздействия на локальное кровоснабжение пораженной области головки бедра.

Еще в 1944 г. А.В. Вишневский впервые пришел к выводу, что под влиянием местной анестезии, применяемой по оригинальной методике, самые разнообразные заболевания часто меняли свое течение и принимали благоприятный оборот. Попытки использовать терапевтический эффект местного обезболивания привели к внедрению в клинику новокаиновой блокады как метода патогенетической терапии [2]. Вагосимпатическая и паранефральная блокады, а также блокада симпатических узлов на разных уровнях, по мнению автора, преследовали цель регуляции нейротрофической функции. К сожалению, эта основная идея была несправедливо забыта. Сегодня варианты блокад применяют редко, чаще по привычке и только для купирования болевого синдрома при повреждениях.

Другой ученый А.И. Гиммельфарб [4] использовал лечебный эффект новокаиновых блокад поясничных симпатических узлов для лечения больных коксартрозом с показаниями к хирургическому вмешательству, но отказавшихся по тем или иным причинам от операции. При этом он отметил, что длительность ремиссии у пациентов, прошедших курс блокад, составляла от 2,5 до 7 лет. Однако и данный факт остался незамеченным в практической ортопедии: мы не нашли в литературе публикаций, подтверждающих или опровергающих эффективность предложенной терапии коксартроза. И.А. Ибатуллин и соавт. [7], изучив фундаментальные основы регионарных блокад, доказали, что они разрешают спазм при ишемиях, улучшают нарушенные условия микроциркуляции, ведут к ликвидации гипоксии и восстановлению обмена веществ в органах и системах.

Перед нами встала задача, помимо воздействия на звенья патогенеза поражения головки бедра, разработать метод с явной клинической эффективностью, и в первую очередь в плане купирования болевого синдрома, присущего пациентам с АНГБК. Наше внимание привлек тот факт, что препараты группы местных анестетиков могут, с одной стороны, прерывать афферентную патологическую импульсацию, а с другой — через блокаду эфферентных вегетативных влияний вызывать изменения микроциркуляции в регионе, на иннервацию которого они непосредственно воздействуют.

Такими свойствами обладает эпидуральная анестезия, которая является одним из основных и наиболее широко применяемых методов регионарного обезболивания. Ей присущи симпатическая, чувствительная, болевая и двигательная блокады. В литературе мы нашли подтверждение применения эпидуральной блокады в качестве самостоятельного метода лечения, но только при синдроме или болезни Рейно [12].

Разрабатываемый способ не должен был ограничивать физическую активность пациента и создавать для него неудобства. Принципиальным представлялось использование местного анестетика наропина 0,2%. В низких концентрациях этот анестетик действует селективно, блокируя чувствительные волокна задних корешков и избирательно блокируя вегетативные волокна передних корешков (рис. 1). Тем самым достигается требуемый лечебный эффект без двигательных ограничений.

На основании современных представлений об этиопатогенезе, течении дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава и исходах их лечения известными методами нами разработан и апробирован «Способ стойкого купирования болевого синдрома при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава» (заявка на изобретение № 2008117721). Суть его заключается в том, что через эпидуральный катетер в *cavum epidurale* вводится местный анестетик шприцевым насосом с дозированной скоростью в течение 6–8 сут с ночным перерывом. Вызывая медикаментозный симпатический блок, удается добиться вазодилатационного эффекта. Симпатический ствол связан с боковыми рогами торакo-абдоминального отдела спинного мозга, иннервирующими гладкие мышцы артерий и вен (волокна от сегментов T1–L3). При медикаментозной симпатэктомии с помощью местного анестетика тонус сосудистой стенки снижается, приводя к вазодилатации, что, в свою очередь, способствует улучшению процесса микроциркуляции в области тазобедренного сустава.

Данный способ используется для лечения ранних стадий АНГБК с целью улучшения микроциркуляции в области головки бедренной кости. При этом косвенным признаком эффективности является регресс или стабилизация патологических очагов в головке бедра после курса лечения, верифицированные с помощью компьютерной или магнитно-резонансной томографии.

Клинический пример. Больной Ш., 1952 года рождения. В декабре 2003 г. поставлен диагноз асептического некроза головки бедренной кости. Получал консервативное симптоматическое лечение по месту жительства. Эффекта не было, процесс прогрессировал (рис. 2, а). В 2004 г. впервые прошел курс лечения с использованием предлагаемого способа.

В асептических условиях под местной анестезией произведены пункция и катетеризация эпидурального пространства на уровне L2–L3 при положении больного на боку (возможно и положение сидя на операционном столе). Катетер по разметке проведен краниально на длину 3,5–4,0 см. После введения тест-дозы 2% раствора лидокаина (4 мл) и подтверждения правильного расположения катетера начата подача в эпидуральный катетер с помощью шприцевого насоса раствора наропина 0,2%. Доза препарата равнялась 4 мл в час, скорость введения предусматривала развитие симпатического блока. Продолжительность ежедневного введения



Рис. 1. Взаимоотношения симпатического ствола и спинномозгового нерва.

Пунктирными стрелками обозначены точки воздействия анестетика наропина в концентрации 0,2% при эпидуральной анестезии.

анестетика составляла 8–10 ч, длительность курса 6–8 дней. Эффект терапии был полным, дополнительных средств анальгезии не требовалось.

После первого курса лечения пациент отметил явное улучшение состояния: отсутствие болевого синдрома, полное восстановление функции тазобедренного сустава. В дальнейшем ежегодно получал курс лечения в виде эпидурального введения наропина 0,2% на протяжении указанного срока. На этапах лечения для мониторинга течения заболевания и оценки эффективности проводимой терапии выполнялись исследования методами лучевой визуализации (рис. 2, б, в). На фоне полного купирования болевого синдрома на контрольных КТ отмечалась стабилизация процесса, отсутствовало прогрессирование заболевания. С 2007 г. для более точной оценки изменений очага некроза при обследовании больного использовалась магнитно-резонансная томография. В 2009 г. наметились признаки коллапса хряща опорной поверхности головки бедренной кости (рис. 2, г). Несмотря на наличие признаков прогрессирования заболевания, в течение 5 лет на перенесенных рентгенограммах тазобедренного сустава определялись сохранение лентовидности суставной щели, отсутствие коллапса суставной поверхности головки бедра. Пациент субъективно констатирует стойкое безболезненное состояние, функционально полностью адаптирован для жизнедеятельности (рис. 2, д, е).

ПЕРВИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Всем 24 больным с АНГБК и 4 больным коксартрозом проведено от одного до пяти курсов лечения методом продленной эпидуральной анестезии местным анестетиком нарпином с промежутками от 6 до 12 мес. Средний срок наблюдения составил 2,5 года (0,5–5,3 года). Наблюдение продолжалось до окончания эффекта от проводимой терапии.

Из 24 больных АНГБК 21 пациент находится на лечении по настоящее время. Из них 1 больной получает терапию в течение 6 лет, 3 – до 4 лет, 5 – более 2 лет и 12 больных прошли один курс лечения. Все пациенты отмечают стойкое отсутствие или минимизацию болевых ощущений и близкий к нормальному объем движений в суставе. Из исследования досрочно выведена одна пациентка ввиду повышенной чувствитель-

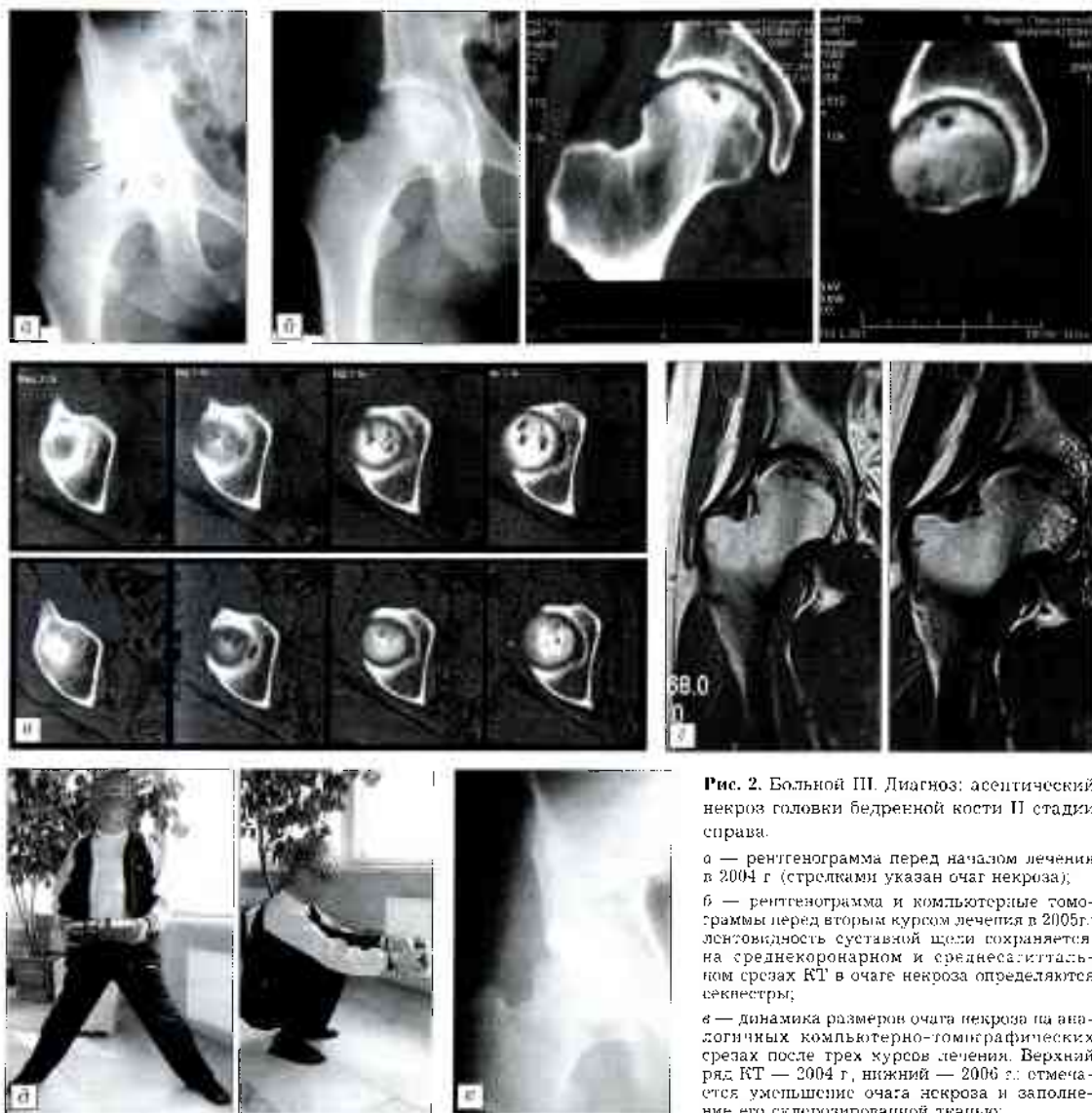


Рис. 2. Больной ПП. Диагноз: асептический некроз головки бедренной кости II стадии справа.

а — рентгенограмма перед началом лечения в 2004 г. (стрелками указан очаг некроза);
б — рентгенограмма и компьютерные томограммы перед вторым курсом лечения в 2005 г.: лентоидность суставной щели сохраняется, на срединекоронарном и срединесакральном срезах КТ в очаге некроза определяются секвестры;
в — динамика размеров очага некроза на аналогичных компьютерно-томографических срезах после трех курсов лечения. Верхний ряд КТ — 2004 г., нижний — 2006 г.; отмечается уменьшение очага некроза и заполнение его склерозированной тканью;
г — динамично-резонансные срединекоронарные томограммы, слева — 2007 г., справа — 2009 г. На КТ от 2009 г. признаки дегенерации хряща;
д — пациент во время очередного курса пролонгированной спинальной аналгезии (в руках — инфузоматор с раствором нарпина);
е — рентгенограмма, выполненная в 2009 г.: лентоидность суставной щели сохранена.

ности к препарату, что проявилось в резком падении артериального давления после 6 ч его введения (через год после этого больной произведен замена сустава). Два пациента, несмотря на явный положительный эффект после первого курса терапии, дали согласие на артропластику (появилась возможность проведения операции за счет бюджета).

Для всех четырех больных коксартрозом после проведения первого курса лечения было ха-

рактерно значительное снижение выраженности болевого синдрома, но через 1–3 мес происходило полное его возвращение. Два пациента решились на второй курс терапии по предлагаемой методике, но эффект был тот же. Полученные результаты свидетельствуют об ином воздействии продленной эпидуральной анестезии и неэффективности ее в плане патогенетического лечения при первичном поражении хрящевого слоя головки бедренной кости.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный способ лечения асептического некроза головки бедренной кости позволяет купировать болевой синдром и восстановить функциональные возможности пациента непосредственно после окончания курса лечения.

2. Ремиссия заболевания на фоне продленной эпидуральной анальгезии отмечается до 12 мес.

3. Предложенная методика позволяет замедлить течение асептического некроза головки бедренной кости с положительной клинической динамикой у пациентов с ранними стадиями заболевания и отложить (на период до 6 лет) эндопротезирование пораженного сустава.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас «Нервная система человека. Строение и нарушения» /Под ред. В.М. Астапова и Ю.В. Микалзе. — 4-е изд. — М., 2004. — С. 5.
- Вишневский А.В. О вегетосимпатическом блоке //Хирургия. — 1944. — № 4. — С. 16-18.
- Волокитина Е.А., Ахмадский И.А. Технические особенности эндопротезирования тазобедренного сустава при измененной анатомии тазовой и бедренной кости //Высокие технологии в травматологии и ортопедии: организация, диагностика, лечение, реабилитация, образование: Материалы I-го съезда травматологов-ортопедов Уральского федерального округа. — Екатеринбург, 2005. — С. 235-236.
- Гиммельфарб А.Л. Коксартроз и его хирургическое лечение: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Казань, 1980.
- Зоря В.И. Возможные причины асептического некроза головки бедренной кости у взрослых и вопросы его диагностики //Травматол. ортопед. России. — 1994. — № 5. — С. 46-53.
- Ибатуллин И.А. Артериальная гипертензия и лимфостаз. Сегментарное строение лимфатической системы и его значение. — М., 2000. — С. 89-90.
- Ибатуллин И.А., Тараско А.Д., Фаизов Т.Т. и др. Регионарные блокады в хирургии: Руководство для врачей. — Казань, 2003. — С. 13-14.
- Коваленко А.Н., Ахтямов И.Ф. Этиология и патогенез асептического некроза головки бедренной кости //Гений ортопедии. — 2010. — № 2. — С. 138-144.
- Митбрейт И.М., Голубенко Г.Н. Асептический некроз головки бедренной кости у взрослых: этиология, патогенез, выбор метода лечения //Актуальные вопросы практической медицины: Сб. науч. трудов к 60-летию ГБУ № 13. — М., 2000. — С. 366-368.
- Михайлова Н.М., Малова М.Н. Идиопатический асептический некроз головки бедренной кости у взрослых. — М., 1982.
- Aldridge J.M. 3rd, Urbanik J.R. Avascular necrosis of the femoral head: etiology, pathophysiology, classification and current treatment guidelines //Am. J. Orthop. — 2004. — Vol. 33. — P. 327-332.
- Bury V.T., Bury V.V. The treatment of neurospastic vascular diseases in Raynaud phenomenon //Klin. Khir. — 2008. — № 6. — P. 36-39.
- Disch A.C., Matziolis G., Perka C. The management of necrosis-associated and idiopathic bone-marrow oedema of the proximal femur by intravenous iloprost //J. Bone Jt Surg. — 2005. — Vol. 87B. — P. 560-564.
- Glueck C.J., Freiberg R., Glueck H.I. et al. Idiopathic osteonecrosis, hypofibrinolysis, high plasminogen activator inhibitor, high lipoprotein (a), and therapy with Statins //Am. J. Hematol. — 1995. — Vol. 48. — P. 213-220.
- Glueck C.J., Freiberg R.A., Sieve L., Wang P. Enoxaparin prevents progression of stages I and II osteonecrosis of the hip //Clin. Orthop. — 2005. — № 435. — P. 164-170.
- Hungerford D.S. Osteonecrosis: avoiding total hip arthroplasty //J. Arthroplasty. — 2002. — Vol. 17, № 4, Suppl. 1. — P. 121-124.
- Ito H., Matsuno T., Kameda R. Prognosis of early stage avascular necrosis of the femoral head //Clin. Orthop. — 1999. — № 358. — P. 149-157.
- Lieberman J.R., Berry D.J., Mont M.A. et al. Osteonecrosis of the hip: management in the 21st century //Instr. Course Lect. — 2003. — № 52. — P. 337-353.
- Muzieres B., Marin F., Chiron P. et al. Influence of the volume of osteonecrosis on the outcome of core decompression of the femoral head //Ann. Rheum. Dis. — 1997. — Vol. 56, № 12. — P. 747-750.
- Mont M.A., Jones L.C. Bone circulation disorders //Orthop. Clin. North Am. — 2009. — Vol. 304. — P. 291-296.
- Nishii T., Sugano N., Ohzono K. et al. Progression and cessation of collapse in osteonecrosis of the femoral head //Japan Clin. Orthop. — 2002. — № 400. — P. 149-157.
- Ole R., Siewers P., Røkkum M., Espehaug B. Excellent long-term survival of an uncemented pressfit stem and screw cup in young patients. Follow-up of 75 hips for 15-18 years //Acta Orthop. — 2008. — Vol. 79, № 2. — P. 194-202.
- Rijnen W.H., Lameijn N., Schreurs B.W., Gardeniers J.W. Total hip arthroplasty after failed treatment for osteonecrosis of the femoral head //Orthop. Clin. North Am. — 2009. — Vol. 40, № 2. — P. 291-298.

Сведения об авторах: Ахтямов И.Ф. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний Казанского ГМУ; Анисимов О.Г. — канд. мед. наук, доцент, зам. курсом анестезиологии и реанимации кафедры хирургических болезней № 1; Будаев Ю.В., Короткова А.С. — аспиранты кафедры хирургических болезней № 1; Коваленко А.Н. — канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний.

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

© И.Е. Никитюк, Ю.Е. Гаркавенко, 2011

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПЛАНТАТОВ НА ОСНОВЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ КРЕМНИЯ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ РОСТКОВОГО ХРЯЩА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

И.Е. Никитюк, Ю.Е. Гаркавенко

ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера»
Минздравсоцразвития России, Санкт-Петербург

В эксперименте на 24 кроликах породы Шиншилла изучено влияние кристаллического кремния на поврежденный ростковый хрящ проксимальной зоны роста большеберцовой кости. Дефект зоны роста создавали путем сверления сверлом диаметром 2,6 мм. В созданный дефект в 1-й серии экспериментов вводили металлический винт, во 2-й серии рядом с металлическим винтом укладывали монокристалл кремния размером 5х5х0,5 мм. У кроликов контрольной группы ограничивались созданием дефекта в зоне роста. Рентгенологически у кроликов 1-й серии и у животных контрольной группы выявлено развитие деформации оперированной конечности, у кроликов 2-й серии деформация отсутствовала. Отмечено положительное влияние кристаллического кремния на функцию поврежденной зоны роста. Дальнейшее изучение этого явления может быть перспективным для разработки новых имплантационных материалов с целью стимуляции регенерации пораженного росткового хряща для сохранения его функции, предотвращения и исправления деформации костей.

Ключевые слова: ростковый хрящ, кремниевые имплантаты, деформации конечностей.

Use of Implants on the Basis of Silicium Monocrystals for Prevention of Extremities' Deformity in Physis Damage (Experimental Study)

I.E. Nikityuk, Yu.E. Garkavenko

Experimental study of the influence of crystalline silicium upon the damaged physis of the proximal femoral growth zone was performed in 24 Chinchilla rabbits. Defect of growth zone was created by drilling (2.6 mm in diameter). In first experimental group a metallic screw was inserted into the created defect. In the second group silicium monocrystal 5x5x0.5 mm was placed into the defect next to the metallic screw. In control animals only the defect was created. In animal from 1st and control groups roentgenological picture showed the development of deformity in the operated extremity. No deformity was detected in animals from 2nd experimental group. Positive effect of crystalline silicium upon the damaged growth zone function was noted. Further study of this phenomenon may be perspective for the elaboration of new implantation materials with a view to stimulate regeneration of affected physis, preservation of its function, bones deformity prevention and correction.

Key words: physis, silicium implants, extremity deformity.

Нарушение роста длинных костей, обусловленное повреждением метаэпифизарного росткового хряща, является одной из актуальных проблем современной ортопедии. Предпринимавшиеся попытки предупредить развитие деформации костей при нарушении функции росткового хряща не имели значимого успеха. Ни стимуляция зон роста путем воздействия на них импульсным магнитным полем [1], ни усиление их кровоснабжения не дали достаточно убедительных результатов. При пересадке в область поражения росткового хряща метаэпифизарных аутоотрансплантатов отмечался замедленный рост конечности [13]. Таким образом, вопросы предотвращения осложнений, развивающихся вследствие поражения метаэпифизарных ростковых зон костей, до сих

пор окончательно не решены. Продолжается поиск факторов (иных, нежели достаточное кровоснабжение), оказывающих оптимальное влияние на функцию росткового хряща [14].

В настоящее время установлено, что наряду с клеточно-гуморальными взаимодействиями в процессе регуляции гомеостаза биологических тканей принимают участие те или иные физические поля. При этом клетки организма человека и животных воспринимают и генерируют электромагнитные поля в широком диапазоне спектров [2], которые являются небезразличными для организма и выполняют регулируемую функцию. Есть исследования, свидетельствующие о возможности использования собственных отраженных излучений биологических объектов (аутооптический эффект)

для активизации метаболических процессов в биологических тканях [6].

Для развития современных медицинских технологий представляет интерес поиск материалов, воздействующих на ростковый хрящ, с целью повышения его репаративного потенциала и устойчивости к повреждениям. У полимерных материалов, обладающих наведенными электрическими полями, при имплантации в организм животных выявлен эффект индуцирования регенерации биотканей [3]. Предполагается, что электромагнитные поля, генерируемые клетками эластичного [4] или суставного [5] хряща, при отражении от полупроводниковых кристаллов оказывают стимулирующее влияние на регенерацию хрящевой ткани. Не исключено, что собственные отраженные электромагнитные поля могут также оказывать влияние на метаболизм клеток росткового хряща. Подтвердить это предположение можно на модели взаимодействия поврежденного росткового хряща с материалом, способным преобразовывать и усиливать электромагнитные поля, таким как кристаллический кремний [9].

Целью настоящего исследования являлось изучение в эксперименте возможности предотвращения развития деформации конечности у растущих животных при повреждении росткового хряща длинной кости путем имплантации в область повреждения кристаллов кремния.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на 24 растущих кроликах породы Шиншилла в возрасте 1,5–2 мес с массой тела 800–1300 г, содержавшихся в одинаковых условиях вивария. Эксперименты выполнялись с использованием местного обезболивания 1% раствором новокаина в соответствии с Международными требованиями и Европейской конвенцией по гуманному отношению к экспериментальным животным.

Делали разрез кожи по передней поверхности левой голени в верхней трети. Мышцы раздвигали по возможности тупым путем до обнаружения проксимальной метаэпифизарной зоны роста. Последняя отчетливо визуализировалась в виде беловатой полоски толщиной около 1 мм. Для формирования модели повреждения росткового хряща использовали метод сверления [12]. Производили дополнительную новокаиновую внутрикостную анестезию. Сверлом диаметром 2,6 мм в сагиттальной плоскости строго перпендикулярно оси диа-

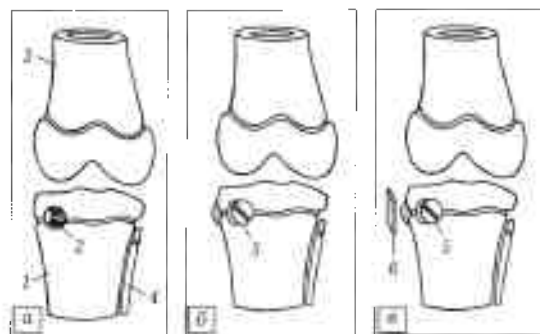


Рис. 1. Схема эксперимента: а — создание сквозного дефекта в проксимальном ростковом хряще большеберцовой кости; б — заполнение дефекта металлическим интерпоном; в — установка в область дефекта монокристалла кремния.

1 — большеберцовая кость; 2 — сквозной дефект; 3 — бедренная кость; 4 — малоберцовая кость; 5 — металлический винт; 6 — монокристалл кремния.

физа посередине между медиальным краем и бугристостью большеберцовой кости создавали сквозной дефект проксимальной зоны роста большеберцовой кости (рис. 1, а; рис. 2, а).

Животные были разделены на две группы — опытную ($n=18$) и контрольную ($n=6$). У кроликов контрольной группы никаких материалов в созданный дефект в зоне роста большеберцовой кости не вводили, что позволяло беспрепятственно зарастать сквозному отверстию в ростковом хряще костной тканью.



Рис. 2. Контрольная группа. Рентгенограммы задних конечностей кролика после создания дефекта в проксимальном ростковом хряще левой большеберцовой кости.

а — на следующий день после оперативного вмешательства: сквозное отверстие в ростковом хряще (стрелка); б — через 2 нед.: начало развития деформации костного блока в зоне повреждения (стрелка); в — через 3 мес.: выраженная наружная деформация левой задней конечности — деформации проксимального отдела большеберцовой кости (стрелка).



Рис. 3. Опытная группа, 1-я серия. Рентгенограммы задних конечностей кролика после заполнения дефекта в ростковом хряще интертраном:

а — через 2 нед: отсутствие деформации оперированной конечности (1 — введенный металлический винт); б — через 3 мес: выраженная варусная деформация оперированной конечности, изменение проекционных размеров винта на фоне торсии голени (стрелка);

Рис. 4. Опытная группа, 2-я серия. Рентгенограммы задних конечностей кролика после заполнения дефекта в ростковом хряще интертраном и имплантации кристалла кремния.

а — через 2 нед: отсутствие деформации оперированной конечности (1 — введенный металлический винт, 2 — кремниевый имплантат); б — через 3 мес: миграция винта, отсутствие укорочения и выраженной деформации оперированной конечности.

Опытная группа была разделена на три серии по 6 кроликов в каждой. 1-я серия — в сформированный дефект ростковой зоны вводили винт из нержавеющей стали, который играл роль интертраната для предотвращения формирования костного сращения (рис. 1, б; рис. 3, а). Винт был прочно фиксирован в костной полости и заполнял весь ее объем. Длина винта подбиралась таким образом, чтобы выступание его за пределы кости не превышало 2 мм. 2-я серия — в дефект ростковой зоны также вводили металлический винт, но рядом с ним помещали и фиксировали в мягких тканях стерильный после термической обработки монокристалл кремния размерами 5х5х0,5 мм, площадь которого составляла приблизительно 1/4 от общей площади ростковой хрящевой пластинки (рис. 1, в; рис. 4, а). 3-я серия — чтобы подтвердить биологическую эффективность кристаллического кремния, для сравнения в дефект ростковой зоны вводили металлический винт и рядом с ним помещали стерильную пластинку из стекла для гистологических исследований размером 5х5х1 мм. Стекло является химически инертным диэлектриком — материалом, не обладающим способностью преобразовывать электромагнитные волны.

У животных обеих групп раны послойно ушивали. Иммобилизацию оперированной конечности не проводили.

Рентгенологический контроль осуществляли на следующий день после оперативного вмешательства, через 2 нед и затем каждый месяц в течение 3 мес — до момента замедления роста кроликов.

Животных укладывали на кассету с пленкой и фиксировали в одинаковом положении на животе с вытянутыми вдоль оси тела конечностями. Расстояние от трубки аппарата до кассеты было постоянным и равнялось 100 см. Фиксация осуществлялась без применения наркоза, поэтому из-за сохраняющегося тонуса мышц укладка животных не могла быть идеальной. Оперированную и контрлатеральную (неоперированную) конечности сравнивали между собой, измеряли длину большеберцовой кости и величину ее деформации.

Для гистологического исследования структуры росткового хряща и прилегающей костной ткани через 2 нед и 1 мес после вмешательства часть животных выводили из эксперимента путем внутривенной передозировки тиопентала-натрия. Проксимальный метаэпифиз большеберцовых костей фиксировали в 20% растворе формалина нейтральной реакции, затем декальцинировали в 25% растворе селектона, проводили через спирты восходящей крепости и заливали в парафин. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, альциановым синим и по Ван-Гизону.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что рост длинных костей при повреждении росткового хряща у животных разных групп происходил по-разному.

У кроликов контрольной группы уже на 2-й неделе послеоперационного периода отчетливо определялось развитие деформации оперированного

сегмента конечности (рис. 2, б). Рентгенологически выявлялись начальные признаки закрытия ростковой зоны, что было обусловлено формированием остеоидной ткани в зоне повреждения и костного блока, или так называемого «костного моста» (bone bridge). Выраженность варусной деформации голени у животных этой группы с течением времени нарастала и достигла в среднем 40° при укорочении большеберцовой кости на 22% (рис. 2, в).

У кроликов как 1-й, так и 3-й серии опытной группы через 2 нед после введения интерполирующего материала рентгенологические признаки деформации оперированной большеберцовой кости и закрытия ростковой зоны еще не отмечались (рис. 3, а). Однако гистологически в эти сроки обнаруживались изменения структуры росткового хряща. В норме ростковый хрящ имеет выраженную архитектуру клеточных слоев, типичную упорядоченность колонок хондроцитов, ядра которых четко воспринимают окраску (рис. 5, а). В поврежденном ростковом хряще с введенным металлическим интерполантом, несмотря на относительную сохранность клеточных колонок, во всех слоях клеточек отмечались выраженные дистрофические (вплоть до некротических) процессы (рис. 5, б). Дегенеративно-дистрофический участок распространялся на значительное расстояние от места соприкосновения с винтом.

Отчетливая рентгенологическая картина облитерации метаэпифизарной ростковой зоны появлялась через 1 мес. Начиная развиваться прогрессирующая деформация голени, достигавшая через 3 мес 40° . Укорочение оперированной большеберцовой кости на этом фоне составляло в среднем 14% (рис. 3, б). В целом рентгенологическая картина развития деформации конечности у кроликов контрольной группы, а также 1-й и 3-й серии опытной группы была аналогичной.

Таким образом, введение в область дефекта ростковой зоны металлического интерполирующего материала и дополнительная установка пласти-

ки из диэлектрика не препятствовали развитию деформации и укорочению оперированной конечности.

У кроликов 2-й серии опытной группы рентгенологически на оперированном сегменте определялось сохранение ширины метаэпифизарной ростковой пластинки, которая прослеживалась на протяжении всего эксперимента. Гистологическое исследование (рис. 5, в) показало, что структура росткового хряща, несмотря на его повреждение, спустя 2 нед не претерпевала значительных дегенеративных изменений. Дистрофические процессы выявлялись на узком участке ростковой зоны, примыкавшей к винту. На остальном протяжении ростковой зоны сохранялась архитектура клеточных слоев, колонки хрящевых клеток имели типичную упорядоченность, ядра хондроцитов наиболее четко воспринимали окраску в зоне пролиферации. Через 3 мес после вмешательства почти всю толщу росткового хряща занимала зона энхондрального роста с выраженным, но менее интенсивно протекающим процессом костеобразования. Этот факт свидетельствует о длительном сохранении поврежденным ростковым хрящом своей структуры, жизнеспособности и функции. На протяжении всего срока наблюдения варусная деформация оперированной большеберцовой кости не превысила 12° , укорочения голени не отмечалось (рис. 4, а, б). Характерной особенностью в данной серии опытов была миграция металлического винта в костном ложе. Отчасти это можно объяснить изначальной недостаточной плотностью костной ткани метаэпифизов длинных костей у молодых кроликов. Однако нельзя исключать и влияние кристалла кремния на эту зону. Для проверки данного предположения через 2 нед после вмешательства было проведено сравнительное гистологическое исследование костной ткани, прилежащей к металлическому интерполанту.

В норме остециты проксимального метаэпифиза большеберцовой кости имеют овальную форму.

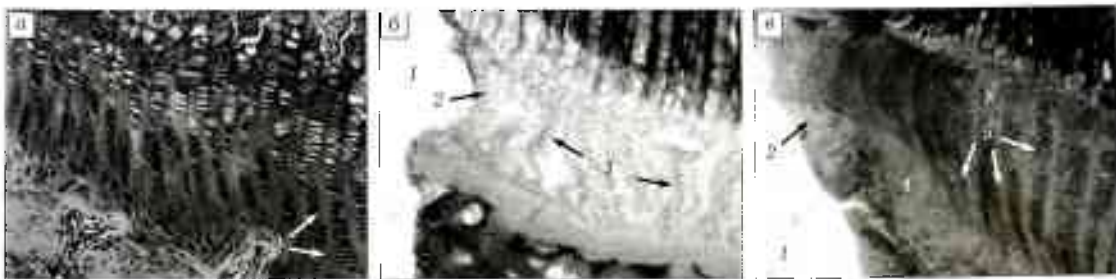


Рис. 5. Гистологические срезы фрагментов проксимального метаэпифиза большеберцовой кости 3-месячных кроликов. Структура росткового хряща (СМ-микрофотографии, окраска гематоксилином и эозином, ув. 200)

а - в норме: типичная упорядоченность колонок хондроцитов; б - в опыте (1-я серия) через 2 нед после контакта росткового хряща с металлическим винтом: 1 - область нахождения винта; 2 - некротизированный участок хряща, контактирующий с винтом; 3 - дистрофические явления и нарушение литоархитектуры на всем протяжении хряща; в - в опыте (2-я серия) через 2 нед после контакта росткового хряща с металлическим винтом в присутствии кристалла кремния: 1 - область нахождения винта; 2 - некротизированный участок хряща, контактирующий с винтом; 4 - узкая зона хряща с дистрофическими явлениями; 5 - сохраняющая структура хряща на удалении от винта.



Рис. 6. Гистологические срезы фрагментов проксимального отдела большеберцовой кости 3-месячных кроликов. Структура губчатой костной ткани (СМ-микротомография, окраска гематоксилином и эозином, ун. 900).

а — в норме; 1 — отверстие прокаланные остеониты овальной формы в лакунах; б — в опыте (1-я серия) через 2 нед после контакта кости с металлическим винтом; 2 — пустые лакуны; в — в опыте (2-я серия) через 2 нед после контакта кости с металлическим винтом в присутствии кристалла кремния; 3 — некротизированные остеониты в лакунах; 4 — пустые лакуны.

Они полностью окружены минерализованным костным матриксом, за исключением пространства шириной 1–2 мкм, образующего костные лакуны (рис. 6, а). Через 2 нед после создания дефекта и его заполнения металлическим винтом большинство остеонитов в области повреждения были некротизированы. При этом их пустые лакуны, содержащие клеточные обломки, сохраняли овальную форму (рис. 6, б). Дополнительно размещение в области контакта кристалла кремния не предотвращало некроза остеонитов, контактирующих с металлом (рис. 6, в). При сравнении формы лакун на рис. 6 (б, в) может сложиться впечатление, что в последнем случае форма лакун остеонитов изменилась на веретенообразную. Однако указанное различие в форме лакун прежде всего может быть связано с ориентацией плоскости среза по отношению к остеонитам. Это не позволяет категорически утверждать, что имплантация кристалла кремния в комбинации с металлической конструкцией оказывает влияние на процессы остеогенеза, окончательный вывод можно сделать только после дополнительных исследований. Тем не менее можно предположить, что при повреждении кости в области контакта с металлическим интерплантом были спровоцированы процессы остеолитиза, которые могли иметь некоторые особенности при наличии кремниевого имплантата.

В результате проведенных экспериментов была отмечена различная функциональная активность поврежденной метаэпифизарной зоны роста длинной кости в зависимости от наличия или отсутствия рядом с областью хрящевого дефекта монокристалла кремния. В последние годы достоверно обнаружены эффекты воздействия структурных форм, таких как кристаллы, на пролиферативные процессы, протекающие в биологических тканях [4, 8]. Кристаллический кремний оказывает спонтанное дистанционное воздействие на биологические ткани [7]. Поскольку ростковый хрящ генерирует электрические потенциалы [11], контактирующие с ним кристаллы кремния могут преобразовывать эти электрические сигналы, усиливая их

мощность, и генерировать под их действием собственные электромагнитные поля [9], которые обладают структурирующим воздействием на окружающее пространство [10]. По-видимому, электрические сигналы хондроцитов, преобразованные кристаллами кремния, могли оказывать влияние на метаболизм поврежденного росткового хряща. Точный механизм обнаруженного явления пока неизвестен, однако следует признать, что имплантация кристаллов кремния в область повреждения росткового хряща длинной кости предотвращает развитие укорочения и выраженной деформации конечности.

Заключение. Проведенные эксперименты позволяют констатировать, что, в случае повреждения интенсивно пролиферирующих тканей росткового хряща длинных костей деформация конечности может не развиваться при условии закрытия хрящевого дефекта интерплантом и имплантации в область повреждения кристаллического кремния — химически инертного материала, обладающего способностью преобразовывать электромагнитные волны. Дальнейшее изучение этого явления может быть перспективным для разработки новых имплантационных материалов с целью стимуляции пораженного росткового хряща для предотвращения и исправления деформаций костей, что весьма актуально в детской ортопедии и травматологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньев А.В., Дудин М.Г., Михайлов В.М. Влияние излученного магнитного поля на ростковые зоны трубчатых костей в эксперименте // Человек и его здоровье: Материалы Рос. нац. конгресса. — СПб, 1999. — С. 144–145.
2. Биофизика: Учебник для студентов высших учеб. заведений / Под ред. В.Ф. Антонова. — М., 2003.
3. Маскаренас С. Биоэлектристы: электрицы в биоматериалах и полимерах // Электрицы: Пер. с англ. / Под ред. Г. Сесслер. — М., 1983. — С. 400–430.
4. Шихтож И.Е., Афоничев К.А., Петраш В.В., Ильина Л.В. Индуцирование регенерации эластического хряща кристаллическими аллинкаторами из полупроводниковых материалов как потенциальный метод лечения глубоких ожогов ушной раковины (эксперимент)

- тальное исследование) //Травматол. ортопед. России — 2008. — № 1 (47). — С. 45–48.
5. Никитюк И.Е., Петраш В.В., Ильина Л.В. Полупроводниковые кристаллы как возможный материал для имплантатов, стимулирующих регенерацию суставного хряща //Материалы симп. детских травматологов-ортопедов России с междунар. участием. — СПб, 2008. — С. 515–517.
 6. Петраш В.В., Боровков Е.И., Довгуша В.В. и др. Аутологический эффект //Доклады РАП. 2004. — Т. 396, № 3. — С. 410–413.
 7. Петраш В.В., Ильина Л.В., Морозов В.А. Спонтанное дистанционное биологическое воздействие кристаллических структур //Человек и электромагнитные поля: Тез. докл. 2-й междунар. конф. — Саров, 2007. — С. 32–33.
 8. Петраш В.В., Никитюк И.Е. Использование эффектов фотонно-волновых взаимодействий биосистем с веществом в продлении жизнеспособности изолированных кожных лоскутов //Вестн. Санкт-Петербургской ГМА им. И.И. Мечникова. 2007. — № 1. — С. 118–121.
 9. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. — СПб, 2006.
 10. Серов И.И., Бельская Г.Н., Марголин В.И. и др. Применение метода магнетронного распыления для получения структурированных тонких пленок //Известия РАН. Серия физическая. — 2003. — Т. 67, № 4. — С. 575–578.
 11. Friedenberg Z.B., Dyer R.H., Brington C.T. Electroosteoograms of long bones of immature rabbits //J Dent Res. — 1971. — Vol. 50, № 3. — P. 635–639.
 12. Garcés G.L., Mygica-Garay L., López-González Corviella N. et al. Growth-plate modifications after drilling //J. Pediatr. Orthop. — 1994. — Vol. 14. — P. 225–228.
 13. Glickman A.M., Jang J.P., Stevens D.G. et al. Epiphyseal plate transplantation between sites of different growth potential //J. Pediatr. Orthop. — 2000. — Vol. 20, № 3. — P. 289–295.
 14. Synder M., Haecke H.T., Conard K. et al. Experimental epiphysiodesis: magnetic resonance imaging evaluation with histopathologic correlation //Int. Orthop. (SICOT). — 2001. — Vol. 25, № 6. — P. 337–342.

Сведения об авторах: Никитюк И.Е. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. лаборатории физиологических и биомеханических исследований; Гаркавенко Ю.Е. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения костной патологии. Для контактов: Никитюк Игорь Евгеньевич. 196603, С.-Петербург, Пушкин-3, Парковая ул., дом 64–68, НИДОИ им. Г.И. Турнера. Тел.: (812) 465–34–36. E-mail: iturner01@mail.ru

© В.С. Мельников, В.Ф. Коршунов, 2011

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ НЕПРАВИЛЬНО СРОСШИХСЯ ПЕРЕЛОМАХ ДИСТАЛЬНОГО ЭПИМЕТАФИЗА ЛУЧЕВОЙ КОСТИ

В.С. Мельников, В.Ф. Коршунов

ГОУ ВПО «Российский государственный медицинский университет» Росздрав, Москва

Представлен опыт оперативного лечения 112 пациентов с неправильно сросшимися переломами дистального эпиметафиза лучевой кости. Показанием к оперативному лечению являлось сращение отломков со смещением, сопровождавшимся выраженной деформацией лучезапястного сустава и нарушением функции кисти. Всем пациентам производились остеотомия, костная аутопластика и накладывался дистракционный аппарат. В послеоперационном периоде осуществлялась дозированная дистракция до полной репозиции костных фрагментов, проводилось восстановительное лечение. Отдаленные результаты изучены у 87 больных: хороший результат получен у 67 (77%) пациентов, удовлетворительный — у 17 (19,5%), неудовлетворительный — у 3 (3,5%).

Ключевые слова: эпиметафиз лучевой кости, неправильно сросшийся перелом, восстановительные операции.

Reconstructive Operations in Malunited Fractures of Distal Radius Epimetaphysis

V.S. Mel'nikov, V.F. Korshunov

Experience in surgical treatment of 112 patients with malunited fractures of distal radius epimetaphysis is presented. Indication to surgical intervention was fragments consolidation with displacement that was accompanied by marked wrist joint deformity and hand function disturbance. In all patients osteotomy and bone plasty were performed followed by application of distraction device. In the postoperative period dosed distraction of bone fragments up to their complete reposition and rehabilitation treatment was performed. Long term results were assessed for all 87 patients: good result was achieved in 67 (77%), satisfactory — in 17 (19.5%) and poor — in 3 (3.5%) patients.

Key words: radius epimetaphysis, malunited fracture, reconstructive operations.

Переломы дистального эпиметафиза лучевой кости относятся к самым распространенным

дам травм опорно-двигательного аппарата. Среди всех переломов конечностей они составляют от

8 до 17%, среди переломов костей предплечья — до 72% [10]. Частота неудач при лечении переломов костей предплечья достигает 30–60% [1, 2]. Наиболее частым осложнением является неправильное сращение переломов лучевой кости [3]. Среди инвалидов с повреждениями опорно-двигательного аппарата на долю больных с застарелыми деформациями лучевой кости в типичном месте приходится от 6,7 до 13,7% [1, 6]. По данным некоторых авторов, переломы дистального эпиметафиза лучевой кости приводят к остаточным деформациям и нарушению функции кисти у 23% больных [12].

Биомеханические эффекты, возникающие при деформации лучевой кости, описаны в 1919 г. Rouen. В результате перелома лучевой кости повреждаются также элементы, образующие дистальное лучелоктевое сочленение, что может в значительной степени ограничивать функцию конечности. Для неправильно сросшихся переломов дистального эпиметафиза лучевой кости с тыльным смещением отломков характерно формирование разгибательной нестабильности промежуточного сегмента. Подобные изменения в сочетании с выраженным болевым синдромом, невралгией локтевого и срединного нерва резко ограничивают социальную активность пациентов и вынуждают их обращаться за специализированной помощью.

Для восстановления анатомического строения и функции конечности у больных с неправильно сросшимися переломами дистального эпиметафиза лучевой кости широко применяются различные виды оперативного лечения. Многие авторы рекомендуют корригирующие операции [8–11]. Применяются корригирующие остеотомии лучевой кости, варианты резекции дистальной части локтевой кости (Darrach, Sauve—Karpandji), корригирующие остеотомии обеих костей предплечья.

В результате выполнения корригирующей остеотомии локтевой кости не удается восстановить длину лучевой кости. В связи с этим остаются приближенными начало и место прикрепления мышц предплечья, изменяется физиологическое натяжение мышц, что приводит к нарушению функций кисти. Для восстановления длины лучевой кости прибегают к костной ауто- или аллопластике с использованием различных внутренних фиксаторов. Описываются хорошие результаты при применении разных видов костной аутопластики местными тканями [8, 9, 11, 13]. Разработано большое число методов восполнения костных дефектов: одномоментная и двухэтапная костная пластика, пластика костными трансплантатами на питающей ножке или деминерализованной костью, свободная пластика массивными аутогоспелантами.

Хирургические методы лечения неправильно сросшихся переломов дистального эпиметафиза лучевой кости можно разделить на три основные группы: методы с применением внутреннего остеосинтеза [3, 4], с использованием аппаратов

внешней фиксации и комбинированные методы (включающие применение аппарата внешней фиксации и внутреннего остеосинтеза).

Основные принципы лечения рассматриваемых повреждений состоят в следующем: возможно более точное восстановление длины лучевой кости и анатомических соотношений в кистевом суставе за счет корригирующей остеотомии, костной аутопластики и дозированной дистракции; надежная фиксация с целью удержания правильного положения костных фрагментов и трансплантата; ранняя функциональная нагрузка всей поврежденной конечности.

Целью настоящего сообщения было представить многолетний опыт лечения неправильно сросшихся переломов дистального эпиметафиза лучевой кости, накопленный в специализированном отделении хирургии кисти кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ РГМУ на базе городской клинической больницы № 4 Москвы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 1987 по 2007 г. в отделении находились на лечении 112 больных с неправильно сросшимися переломами дистального эпиметафиза лучевой кости (77 человек женского и 35 — мужского пола) в возрасте от 15 до 75 лет. Всем им было проведено оперативное лечение с использованием костной аутопластики и аппарата чрескостной фиксации.

Неправильно сросшийся перелом правой лучевой кости был у 83 (74,1%), левой — у 29 (25,9%) больного. По классификации АО переломы относились к типу А (внесуставные) у 7 (6,2%) пациентов, к типу В (неполные внутрисуставные) — у 31 (27,7%), к типу С (полные внутрисуставные) — у 74 (66,1%). У всех пациентов переломы дистального эпиметафиза лучевой кости сочетались с повреждениями локтевой кости или радиоульнарного сочленения. Переломом шиловидного отростка локтевой кости имел место у 80 (88,4%) больных, полный вывих головки локтевой кости — у 17 (17,7%), перелом головки или шейки локтевой кости — у 8 (8,3%), повреждение радиоульнарного синдесмоза — у 73 (86,5%) больных. У некоторых пациентов отмечалось сочетание этих повреждений.

У всех больных функция лучезапястного сустава была ограничена. Невропатия срединного нерва наблюдалась у 12 (10,7%) пациентов, локтевого нерва — у 3 (2,7%). (Забегая вперед, отметим, что ни в одном случае мы не производили некролиза и рассечения стенок карпального и гийонова каналов: после восстановления анатомических взаимоотношений в кистевом суставе, на фоне консервативной терапии у всех больных происходило восстановление чувствительности в зоне иннервации соответствующего нерва и исчезал симптом Тиннеля.) У 61 (54,5%) больного в анамнезе имелось осложнение в виде комплексного регионарного болевого синдрома (синдром Зудека) II–III стадии.

Лечение неправильно сросшихся переломов заключалось в выполнении остеотомии лучевой кости, костной аутопластики трансплантатом из гребня подвздошной кости или скользящим трансплантатом и фиксации в дистракционном аппарате (разработан В.Ф. Коршуновым). Показанием к оперативному лечению являлось неправильное сращение перелома со смещением отломков, выраженной деформацией лучезапястного сустава и нарушением функции кисти. Противопоказаниями считали наличие комплексного регионарного болевого синдрома, психические заболевания, тяжелое соматическое состояние пациента, кожные заболевания кисти и предплечья, наличие гнойных и воспалительных явлений в зоне операции.

Для обезболивания во время операции применяли проводниковую анестезию плечевого сплетения в аксиллярной области, преимуществами которой являются простота выполнения, удаленность места проведения обезболивания от зоны оперативного вмешательства, положительное влияние на микроциркуляцию в поврежденной конечности, сопутствующая обезболиванию мышечная релаксация, минимальная вероятность побочных явлений и осложнений. При заборе костного трансплантата из гребня подвздошной кости использовали местную инфльтрационную анестезию 40–50 мл 0,25% раствора новокаина в сочетании с внутрикостным введением 10–20 мл анестетика в крыло подвздошной кости.

Техника операции. Осуществляли операционный доступ по тыльно-лучевой поверхности нижней трети предплечья дугообразной формы в кооперодном направлении в проекции третьего разгибательного канала, размером 5–6 см. По желобоватому зонду вскрывали третий разгибательный канал, сухожилие длинного разгибателя I пальца брали на держалку и отводили в сторону. В кооперодном направлении рассекали надкостницу в проекции неправильно сросшегося перелома лучевой кости. Распатором отслаивали надкостницу от кости в области предполагаемой остеотомии. Долотом с ограничителем производили остеотомию в области неправильно сросшегося перелома. Выполняли репозицию костных фрагментов и определяли размер образовавшегося костного дефекта. При околоуставной локализации перелома, когда место остеотомии было удалено от суставной поверхности менее чем на 1 см, производили декортикацию в сочетании с костной пластикой местными тканями. Если имелась выраженная костная мозоль, костную пластику выполняли элементами мозоли. При слабо выраженной костной мозоли и более проксимальном уровне остеотомии (более 2 см) производили пластику скользящим трансплантатом, выкроенным из лучевой кости. В случаях оседания суставной поверхности лучевой кости более 1 см выполняли костную пластику трансплантатом из гребня подвздошной кости. Свободный костный трансплан-

тат моделировали по форме и размеру образовавшегося дефекта лучевой кости, рассверливали спицей Киршнера в разных направлениях. Замещали трансплантатом образовавшийся дефект лучевой кости. Далее проводили спицу Киршнера через шиловидный отросток лучевой кости и костный трансплантат проксимальнее в лучевую кость для фиксации трансплантата. Осуществляли гемостаз. Рану ушивали. На лучезапястный сустав накладывали дистракционный аппарат с двумя спицами, проведенными через основания лястных костей и нижнюю треть костей предплечья. Выполняли рентгенологический контроль.

Для достижения полной репозиции костных фрагментов в послеоперационном периоде после стихания боли на 4–6-е сутки начинали дозированную дистракцию по 1 мм в день (в два–три приема). Дистракцию осуществляли вращением гаек на резьбовых штангах аппарата и перемещением полуколена. Одним полным оборотом гайки полукольцо передвигалось на 1 мм. При появлении боли делали перерыв в проведении дистракции или снижали ее темп до исчезновения болевых ощущений. После восстановления длины лучевой кости дистракцию продолжали по 1/4 оборота два раза в неделю с гиперкоррекцией на 3–5 мм.

Проведя рентгенологический контроль с определением радиоулярного индекса, угла наклона суставной поверхности лучевой кости, радиоулярного угла и убедившись, что анатомические соотношения костей в кистевом суставе восстановлены, дистракцию прекращали. Аппарат оставляли для фиксации костных фрагментов на 6–8 нед.

Послеоперационный период у всех больных протекал без осложнений.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У 3 (2,7%) больных в связи с воспалительной реакцией вокруг спиц аппарат был демонтирован досрочно. Спицевого остеомиелита не отмечено ни в одном случае. Воспалительных изменений в области послеоперационной раны не наблюдалось.

Результаты лечения в сроки от 6 мес до 20 лет изучены у 87 (77,7%) больных. Оценка результатов проводили по методикам, предложенным И.Б. Прудниковым (1996) и В.Н. Дроботовым (1999) [цит. 2]. Учитывали субъективные проявления (жалобы пациентов), в основном на боль в области кистевого сустава), данные клинко-инструментального обследования, качество жизни пациента. Клинко-инструментальное обследование включало визуальный осмотр, рентгенографию, измерение амплитуды движений и силы кисти. Оценка качества жизни основывалась на степени социальной адаптации пациента, возвращении его к профессиональной деятельности, степени восстановления навыков самообслуживания.

Хороший результат получен у 67 (77%) пациентов, удовлетворительные — у 17 (19,6%), неудовлетворительный — у 3 (3,4%).

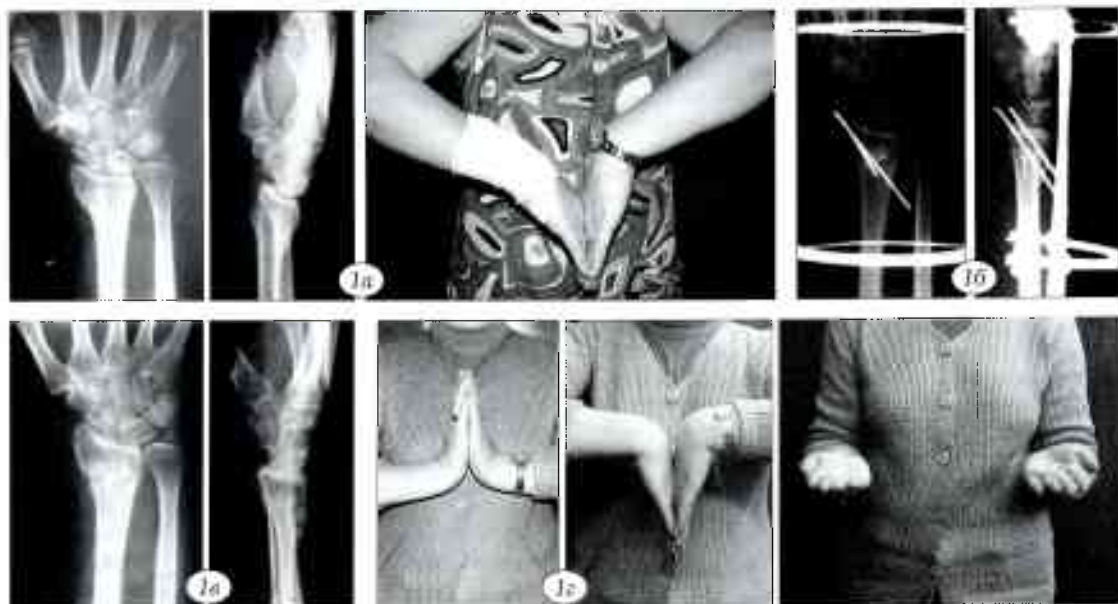


Рис. 1. Больная В. 50 лет. Диагноз: неправильно сросшийся перелом дистального эпиметафиза правой лучевой кости. а — рентгенограммы и функция кисти при поступлении; б — рентгенограммы после операции; в — после удаления спиц (12 нед после операции); г — функция кисти через 10 мес после операции.

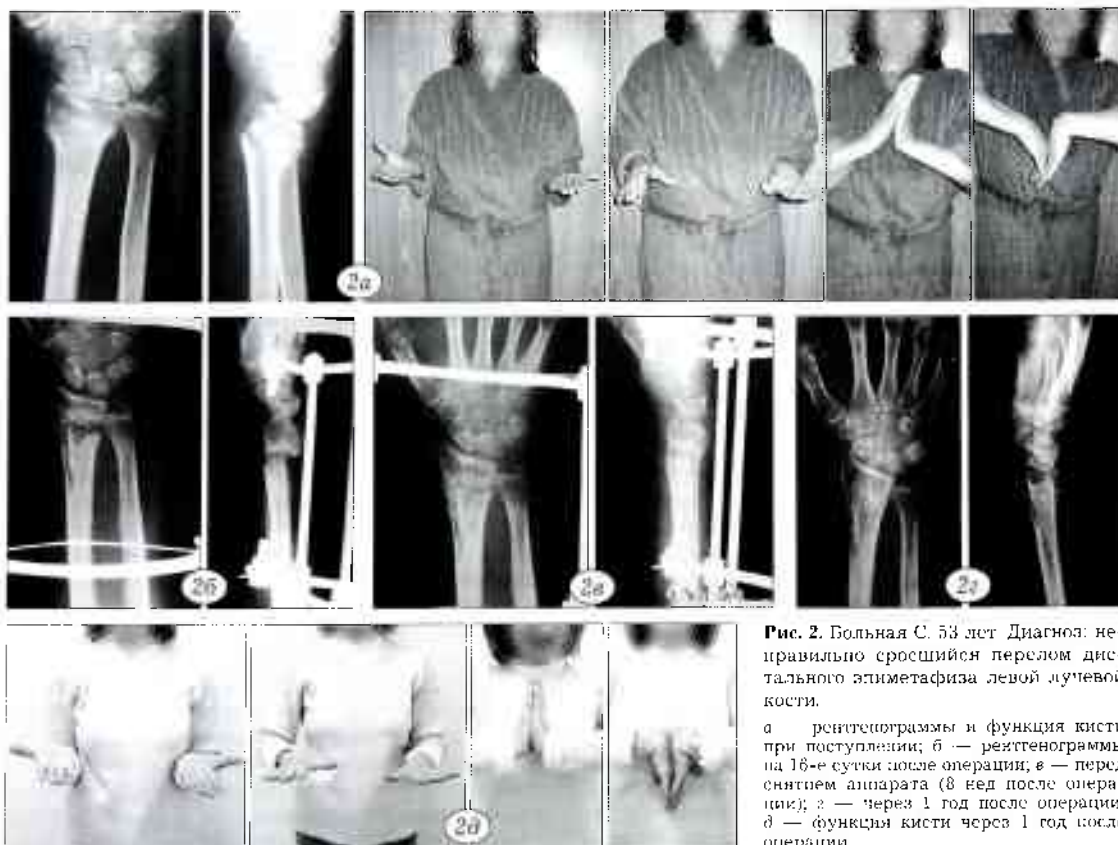


Рис. 2. Больная С. 53 лет. Диагноз: неправильно сросшийся перелом дистального эпиметафиза левой лучевой кости.

а — рентгенограммы и функция кисти при поступлении; б — рентгенограммы на 16-е сутки после операции; в — перед снятием аппарата (8 нед после операции); г — через 1 год после операции; д — функция кисти через 1 год после операции.

Клинический пример 1. Больная В., 50 лет, служащая. Травму получила, упав с опорой на правую кисть. Лечилась консервативно. Через 6 мес была госпитализирована в клинику с диагнозом «неправильно сросшийся перелом дистального эпиметафиза правой лучевой кости», с жалобами на деформацию и боль в правом кистевом суставе, ограничение функций правой кисти. При осмотре: лучевая девиация правой кисти, болезненность и хруст в лучезапястном суставе при движениях, резкое ограничение активных и пассивных движений правой кисти в лучезапястном суставе (рис. 1, а).

Под проводниковой анестезией произведены остеотомия правой лучевой кости, аутопластика костного дефекта трансплантатом из гребня подвздошной кости с фиксацией его спицами, наложение дистракционного аппарата (рис. 1, б). После стихания послеоперационных болей начаты активные движения пальцами кисти. Проводилась дозированная дистракция по 1 мм в день под рентгенологическим контролем. После восстановления длины лучевой кости (через 10 дней) аппарат оставлен для фиксации. Демонтаж аппарата произведен через 8 нед после его наложения, кисть фиксирована гипсовой лонгетой. Еще через 3 нед спицы удалены, гипсовая лонгета снята (рис. 1, в). Назначен курс реабилитационного лечения, включавший лечебную гимнастику, массаж, теплые ванны, физиотерапевтические процедуры. Результат лечения оценен как отличный (рис. 1, г).

Клинический пример 2. Больная С., 53 лет, госпитализирована через 4 мес после получения травмы с жалобами на деформацию, ограничение функции правого кистевого сустава, снижение силы пальцев кисти. При поступлении: выраженная лучевая девиация кисти, деформация нижней трети предплечья, активные и пассивные движения в кистевом суставе резко ограничены (рис. 2, а).

Под проводниковой анестезией произведены остеотомия правой лучевой кости, костная аутопластика скользящим трансплантатом, наложен дистракционный аппарат. Послеоперационный период протекал без осложнений. По стихании послеоперационных болей на 4-е сутки начаты активные движения пальцами кисти. Проводилась дозированная дистракция по 0,5 мм два раза в день под рентгенологическим контролем. После восстановления длины лучевой кости (через 14 дней) дистракция осуществлялась по 1/4 оборота каждые 4 дня в течение 3 нед с гиперкоррекцией на 0,5 см. Аппарат снят через 8 нед после наложения (рис. 2, б, в), кисть фиксирована на 3 нед гипсовой лонгетой. Проводилось реабилитационное лечение (лечебная гимнастика, массаж, теплые ванны, физиотерапия). Больная осмотрена через 1 год после операции. Результат лечения оценен как отличный (рис. 2, г, д).

Сведения об авторах: Мельников В.С. — врач травматолог-ортопед 1-го травматологического отделения (отделение хирургии кисти) Московский ГКБ № 4; Коршунов В.Ф. — доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ РГМУ, руководитель клиники хирургии кисти.

Для контактов: Мельников Виктор Сергеевич. 115093, Москва, ул. Павловская, дом 25, кор. 1. Тел.: (8) 925-518-71-41. E-mail: dr.melnikov@list.ru

Полученные в 96,6% случаев положительные результаты лечения неправильно сросшихся переломов дистального эпиметафиза костей предплечья свидетельствуют о высокой эффективности описанного метода лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аль-Али Исам. Хирургическое лечение последствий переломов костей предплечья методами наkostного и чрезкостного остеосинтеза: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2003.
2. Бондаренко Е.А. Метод дистракции при лечении переломов дистального эпиметафиза лучевой кости. Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2001.
3. Зоря В.И., Лирцман В.М., Ульянов А.В. Накостный компрессионно-динамический остеосинтез при переломах костей предплечья // Вестн. травматол. ортопед. — 1999. — № 4. — С. 18-21.
4. Измаилов С.Н., Селезнев О.М. Применение систем с угловой стабильностью в лечении больных с переломами дистального отдела лучевой кости // Травматол. ортопед. России. — 2006. — С. 131.
5. Милый Ю.Б., Мыльников А.В. Механические основы первичного и повторного смещения при переломах лучевой кости // Ортопед. травматол. — 1983. — № 1. — С. 10-11.
6. Мензорова Н.В., Кузнецова П.Л. Анализ осложнений переломов костей дистального отдела предплечья // Вестн. Центр. гор. больницы № 23 (Екатеринбург). 2003. — № 1. — С. 56-59.
7. Сакалов Д.А. Посттравматическая рефлекторная алгодистрофия верхней конечности (синдром Зудека): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1995.
8. Beasley R.W. Beasley's surgery of the hand. — New York, 2003. — P. 154-173.
9. Berger R.A., Weiss A.C. Hand Surgery. — Vol. 2. — Lippincott Williams & Wilkins, 2004. — P. 248-297.
10. Bushnell B.D., Bynum D.K. Malunion of distal radius // J. Am. Acad. Orthop. Surg. — 2007. — Vol. 15. — P. 27-40.
11. Kapandji A. The radio-ulnar unit. Its functional importance in fractures of both bones of the forearm // Chir. Main. — 1998. — Vol. 17, № 4. — P. 348-366.
12. Slagel B., Luenam S., Pichora D. Management of post-traumatic malunion of fractures of the distal radius // Orthop. Clin. North Am. — 2007. — Vol. 38. — P. 203-216.
13. Watson H.K., Castle T.H. Jr. Trapezoidal osteotomy of the distal radius unacceptable articular angulation after Colles fracture // J. Hand Surg. — 1988. — Vol. 13A. — P. 837-843.

К ПАТОГЕНЕЗУ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ВРОЖДЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ**И.С. Косов, О.В. Кожевников, С.А. Михайлова, С.Э. Кралина, Л.К. Каджая**ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва

В лаборатории клинической физиологии и биомеханики и клинике детской ортопедии ЦИТО проведена комплексное изучение двигательных навыков у детей с врожденной косолапостью. Объектом электрофизиологических и биомеханических исследований были 34 пациента в возрасте от 3 до 16 лет с врожденной односторонней косолапостью (19 мальчиков и 15 девочек). Показатели «здоровой» конечности использовались для сравнения. При исследовании в режиме «открытого» биокинематического контура на пораженной стороне выявлено снижение произвольной биоэлектрической активности передней большеберцовой мышцы на 34–60%, икроножной мышцы — на 7–19%. Спектральный анализ ЭМГ и компьютерная механомиография показали снижение активности тонических волокон в перонеальных мышцах голени с повышением ее в мышцах задней группы. При стабилометрии и исследовании параметров ходьбы на пораженной стороне выявлен синергический тип взаимодействия мышц передней и задней групп при сохранении антагонистического типа на «здоровой» стороне. Методом стимуляционной электромиографии определен надсегментарный характер поражения. Полученные данные подтверждают влияние патологического двигательного навыка на развитие рецидивов деформации при оперативном лечении детей с врожденной косолапостью.

Ключевые слова: идиопатическая косолапость, рецидив, дети, ЭМГ, анализ ходьбы, двигательный навык, мышечный тонус.

On Pathogenesis of Recurrent Club Foot**I.S. Kosov, O.V. Kozhevnikov, S.A. Mikhailova, S.E. Kralina, L.K. Kadzhaya**

Complex study of motor skills in children with congenital club foot was performed at CITO laboratory of clinical physiology and biomechanics, and clinic of pediatric orthopaedics. Subjects for electrophysiological and biomechanical examination were 34 patients with congenital unilateral club foot (19 boys and 15 girls) aged from 3 to 16 years. Intact extremity indices were used for comparison. Study in "open" biokinematic contour mode on the affected side showed decrease in voluntary bioelectric activity of anterior tibial muscle by 34–60% and gastrocnemius muscle by 7–19%. Spectrum analysis of EMG and computed mechanomyography showed the decrease of tonic fibers activity in peroneal muscles of the lower leg with its increase in posterior group of muscles. Stabilometry and study of gait parameters on the affected side showed synergistic type of anterior and posterior muscles interaction with preservation of antagonistic type in the normal extremity. Suprasegmentary pattern of affection (lesion) was detected by method of stimulation electromyography. The data obtained confirm the influence of pathologic motor skill on the development of deformity recurrences at surgical treatment of children with congenital club foot.

Key words: idiopathic club foot, relapse, children, EMG, analysis of gait, motor skill, muscular tone.

В качестве этиологических факторов врожденной косолапости рассматриваются наследственный, экологический, нервно-мышечный и др. В пользу последнего свидетельствует гипотрофия мышц голени с уменьшением ее размеров, присутствующая во всех случаях врожденной косолапости, что достаточно давно отмечается большинством авторов [9, 24, 25, 27, 32, 34–37]. Вопрос о первичности или вторичности этого признака по отношению к костно-суставной деформации до настоящего времени остается предметом дискуссий. В литературе имеются сведения о выявлении гипотрофии мышц голени в эмбриональном пе-

риоде развития [20, 24, 37], а также о наблюдавшемся положительном изменении нервно-мышечного статуса без предшествующей хирургической коррекции деформации [9, 35]. Это позволяет рассматривать нервно-мышечные дефекты как причину деформации, тем более что, по данным ряда авторов [16, 21], незначительные изменения иннервации вызывают развитие фиброза, приводящего к анатомическому укорочению задневнутренних мышц голени. Большинство исследователей также указывают на прямую связь развития рецидивов деформации после ее оперативной коррекции с наличием нервно-мышечных нарушений.

Исходя из предположения, что в качестве патогенного фактора при формировании костно-суставных деформаций выступают дефекты биоуправления мышечной активностью [3], мы провели комплексное изучение двигательных навыков у детей с врожденной косолапостью.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом электрофизиологических и биомеханических исследований явились 34 пациента в возрасте от 3 до 16 лет (19 мальчиков и 15 девочек) с врожденной односторонней косолапостью (табл. 1). До обращения в клинику 26 пациентов получали различное ортопедическое лечение в других лечебных учреждениях, в том числе оперативное. У 11 ранее оперированных больных наблюдался рецидив деформации.

Проводили регистрацию произвольной биоэлектрической активности (БЭА) передней большеберцовой и икроножной мышц при выполнении двигательных заданий в условиях «открытого» (без осевой нагрузки) и «закрытого» биокинематического контура. Использовали методику накожной глобальной электромиографии. Записи биотоков производили с помощью 16-канального компьютеризированного аппаратно-программного комплекса «PocketEMG» с программным обеспечением «MyoLab» (BTS, Италия), а также комплекса «ConAn» (Россия). При анализе данных определили интегральные характеристики амплитуды сигнала и его спектральный состав. Характеристики тонуса покоя и напряжения (произвольная механическая активность), а также параметры вызванных механических отставов мышц голени изучали с помощью компьютерной механомиографии [4]. Тонус напряжения передних большеберцовых мышц регистрировали при активном разгибании стопы с максимальным мышечным напряжением, икроножных мышц — при сгибании стопы. Стратегию активных стабилизаторов стопы (мышц голени) при реализации двигательных навыков исследовали с использованием аппаратно-программного комплекса «ELITE-2002» (BTS, Италия). Проводили регистрацию ЭМГ при осуществлении автоматизированных локомоций — стояния и ходьбы. Стимуляционную электронейромиографию выполняли по стандартным протоколам на миографе «KeyPoint IV» (Дания).

Показатели «здоровой» конечности использовались для сравнения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение произвольной биоэлектрической активности мышц голени в условиях «открытого» биокинематического контура

В режиме «открытого» биокинематического контура регистрировали произвольную активность мышц при сгибании и разгибании стоп (рис. 1, а, б). Во всех наблюдениях амплитуда БЭА передней большеберцовой мышцы поврежденной стороны

Табл. 1. Распределение больных по возрасту и полу

Возраст, лет	Пол		Всего больных
	М	Ж	
3–5	11	9	20
6–12	6	5	11
13–16	2	1	3
Итого	19	15	34

была снижена в пределах 34–60% от амплитуды БЭА «здоровой» конечности. Амплитуда активности икроножных мышц различалась в меньшей степени: на пораженной стороне отмечалось снижение ее на 7–19%.

Для уточнения функциональных особенностей мышц проводили цифровой спектральный анализ записей, основанный на технологии быстрого пре-

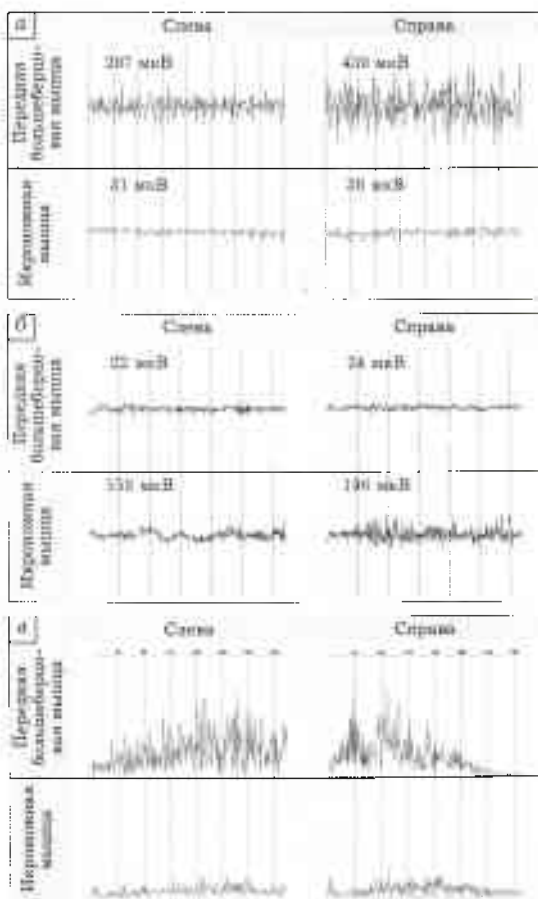


Рис. 1. Больная А 9 лет. Левосторонняя врожденная косолапость.

а – ЭМГ мышц обеих голеней при разгибании, б – при сгибании; в – спектрограммы биоэлектрической активности мышц обеих голеней при разгибании стоп.

образования Фурье. В соответствии с функциональным предназначением мышцы ее структура представлена различным в процентном отношении количеством тонических («медленных») и фазических («быстрых») волокон, которые обычно «перемешаны» внутри одной мышцы. Однако ряд авторов обнаруживали тенденцию тонических волокон группироваться в обособленные глубоко лежащие головки [14, 15, 29]. Спектральный анализ позволяет разложить суммарный гармонический сигнал ЭМГ по интенсивности частотных составляющих и определить функциональный тип исследуемых мышц. В представленном примере (рис. 1, в) спектральный анализ выявляет очевидные различия характеристик частотного диапазона осцилляций передних большеберцовых мышц. Так, если на «здоровой» стороне имеется максимум частот в диапазоне 20–120 Гц, то на стороне повреждения диапазон максимума смещается в более высокую часть спектра (выше 90–160 Гц). Примечательно наличие двух пиков на спектрограмме активности

«здоровой» передней большеберцовой мышцы 20–60 Гц и 70–110 Гц, отражающих спектральные диапазоны «медленных» и «быстрых» волокон. Выявленные изменения указывают на снижение в пораженных мышцах перонсальной группы активности тонических волокон при произвольном напряжении.

Изучение тонической активности мышц голени

Значения тонуса покоя носили индивидуальный характер для каждого пациента и колебались от 8,8 до 71,2 кПа. Однако прослеживалась четкая закономерность его распределения у пациентов с односторонним поражением, а именно: максимальное значение регистрировалось на передней большеберцовой мышце непораженной стороны. Для расчета усредненных показателей это значение принимали за 100%, значения тонуса остальных мышц выражали в процентах от данного показателя. Из табл. 2 видно, что при врожденной косолапости имеет место значительное снижение тонической функции передней большеберцовой мышцы.

Стимуляционная механомиография выявляла умеренное повышение амплитуды механического ответа мышц голени пораженной стороны, но при выраженных качественных изменениях формы кривой ответа. По соотношению длительности фаз сокращения и расслабления механические ответы передней большеберцовой мышцы пораженной стороны (в отличие от «здоровой») были более характерны для «быстрых» фазических мышц. Икроножная мышца пораженной стороны, в свою очередь, проявляла свойства значительно более «медленных» тонических мышц. На рис. 2 представлены наиболее характерные механограммы, а в табл. 3 — их основные показатели.

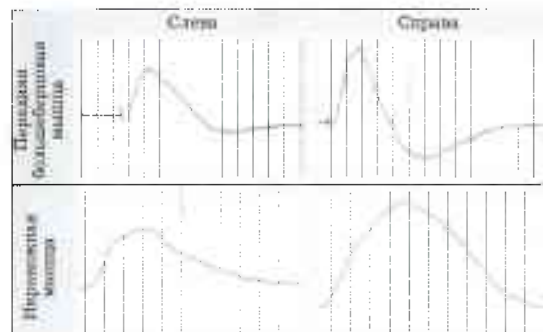


Рис. 2. Больной Г. 11 лет. Правосторонняя врожденная косолапость. Вызванные механические ответы мышц обеих голеней.

Табл. 2. Показатели тонуса мышц голени (в % от значения тонуса покоя передней большеберцовой мышцы на «здоровой» стороне)

Область регистрации	Тонус покоя		Тонус напряжения (прирост в %)	
	«здоровая» сторона	пораженная сторона	«здоровая» сторона	пораженная сторона
Передняя большеберцовая мышца	100*	72,2±8,6*	146,6±11,5* (+46,6)	82,9±13,2* (+14,9)
Икроножная мышца	67,9±4,8	66,7±9,2	84,3±7,7 (+23,9)	75,5±8,4 (+13,5)

*Различия между показателем «здоровой» и пораженной стороны достоверно ($p < 0,05$).

Табл. 3. Параметры вызванных механических ответов мышц голени больного Г.

Показатель	Передняя большеберцовая мышца		Икроножная мышца	
	«здоровая» сторона	пораженная сторона	«здоровая» сторона	пораженная сторона
Амплитуда, кПа	31,5	50,1	12,5	23,8
Время напряжения, с	0,1	0,07	0,076	0,105
Время расслабления, с	0,12	0,08	0,205	0,180

Изучение произвольной биоэлектрической активности мышц голени в условиях «закрытого» биомеханического контура

Поддержание равновесия при стоянии и ходьбе обеспечивается напряжением мышц-стабилизаторов. Сохранение равновесия — процесс динамический. Испытывая всевозможные влияния, дестабилизирующие баланс, нервно-мышечная система непрерывно корректирует двигательную стратегию обеспечения устойчивости тела, что инициирует активное включение мышц, причем временные характеристики их напряжения имеют тесную связь с дестабилизирующим агентом. В качестве источников информации о положении тела выступают зрительный, вестибулярный и соматосенсорный анализаторы. Основными двигательными стратегиями сохранения баланса тела при стоянии являются голенистоопная (стабилизация центра масс в сагиттальной плоскости) и разобедренная (стабилизация во фронтальной плоскости).

Регистрацию активности мышц голени проводили при положении пациента в так называемой стандартной основной стойке: ноги и туловище выпрямлены, голова держится ровно, руки свободно свисают по сторонам тела. Запись биопотенциалов вели в течение 50 с. Смещение общего центра масс при естественных колебаниях тела корректирует система биоуправления мышечной деятельностью, «руководствуясь» двигательным навыком, выработанным в процессе психомоторного развития. Корректирующая активация мышц голени («мышечный ритм») в норме выражается в возбуждении их передней и задней групп (в основном) в антагонистическом режиме с обеспечением балансирующей стабилизирующей функции.

У больных с односторонней врожденной косолапостью при исследовании активности передних большеберцовых и икроножных мышц выявлены выраженные изменения качественных и количественных характеристик ЭМГ. В отличие от «здоровой» стороны на пораженной стороне их «мышечный ритм» возбуждения носил синергический характер с инверсией амплитудных соотношений (рис. 3, табл. 4). Спектральный анализ записей показал значительное расширение спектра ЭМГ передней большеберцовой мышцы пораженной стороны с уменьшением низкочастотной составляющей, что свидетельствует о снижении количества функционирующих тонических мышечных волокон. Для ЭМГ икроножной мышцы пораженной стороны было характерно сужение спектра и смещение в низкочастотную область (рис. 4).

Активность мышц-сгибателей и разгибателей при нормальной ходьбе определяется «ритмом» автоматизированного двигательного навыка и, согласно гипотезе о разных функциях мышц при ходьбе [1], проявляется в преимущественно сило-

вой функции для разгибателей и преимущественно коррекционной для сгибателей. В процессе напряжения может преваляировать либо «статическая», либо «динамическая» антагонистическая функция.

Табл. 4. Амплитуда биоэлектрической активности мышц голени (мкВ·с⁻¹)

Область регистрации	«Здоровая» сторона	Пораженная сторона
Передняя большеберцовая мышца	141±18*	398±40*
Икроножная мышца	523±62*	85±9*

*Различия между показателями «здоровой» и пораженной стороны достоверно ($p < 0,05$).

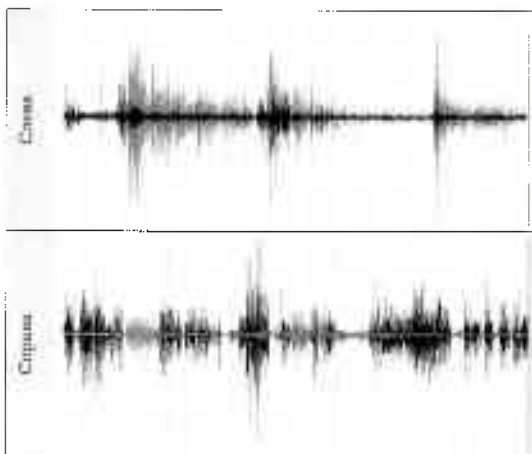


Рис. 3. Больной К. 6 лет. Левосторонняя врожденная косолапость. Профиль биоэлектрической активности мышц обеих голеней при стоянии.

Черная кривая — икроножная мышца, светлая кривая — передняя большеберцовая мышца.

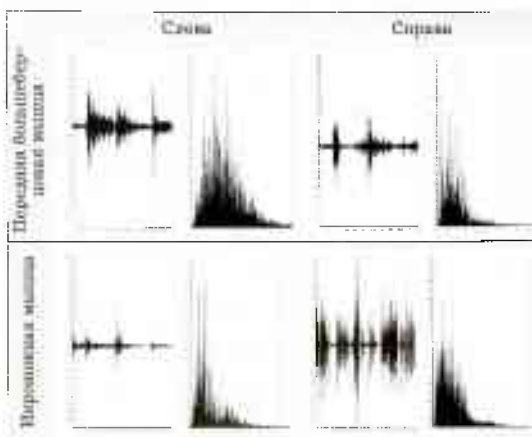


Рис. 4. Больной К. 6 лет. Левосторонняя врожденная косолапость. Спектральный анализ биоэлектрической активности мышц обеих голеней при стоянии.



Рис. 5. Больной К. 6 лет. Левосторонняя врожденная косолапость. Профиль биоэлектрической активности мышц обеих голеней при ходьбе. Черная кривая — икроножная мышца, светлая кривая — передняя большеберцовая мышца.

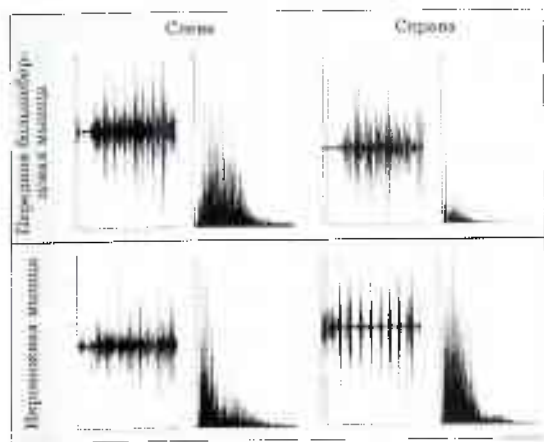


Рис. 6. Больной К. 6 лет. Левосторонняя врожденная косолапость. Спектральный анализ биоэлектрической активности мышц обеих голеней при ходьбе.

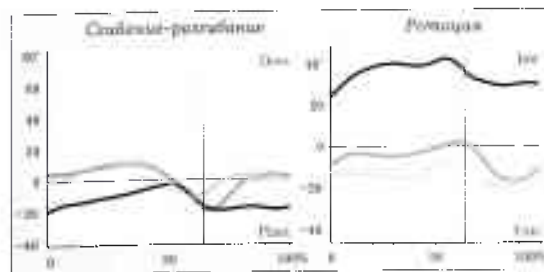


Рис. 7. Больной К. 6 лет. Левосторонняя врожденная косолапость. Гониограммы голеностопного сустава в фазе шага.

Светлая линия — «здоровая» сторона, темная — пораженная сторона, серый «коридор» — пределы возрастной нормы.

При исследовании активности передних большеберцовых и икроножных мышц в ходьбе у больных с односторонней врожденной косолапостью выявлено изменение качественных и количественных характеристик ЭМГ, которые были сходны с показателями активности этих мышц при стоянии. На пораженной стороне преналировал синергический тип возбуждения с сохранением ритмичности напряжения разгибателей, но с инверсией амплитудных отношений (рис. 5). Спектральный анализ также показал значительное расширение спектра ЭМГ передней большеберцовой мышцы пораженной стороны с уменьшением низкочастотной составляющей. Для ЭМГ икроножной мышцы пораженной стороны было характерно сужение спектра и смещение в низкочастотную область (рис. 6).

Несмотря на повышенные показатели амплитуды суммарной биоэлектрической активности передней группы мышц голени на пораженной стороне, их работа при ходьбе не проявлялась в эффективном разгибании стопы (рис. 7).

Изучение вызванной биоэлектрической активности мышц голени

Для уточнения характера выявленных нарушений проводили электронейромиографические исследования. Полученные данные представлены в табл. 5. Грубых нарушений проведения по моторным волокнам большеберцового и малоберцового нервов зарегистрировано не было. Терминальная латентность проведения импульсов к проксимальным мышцам на пораженной стороне была равной или незначительно увеличенной по сравнению со «здоровой» стороной. Наибольшие изменения параметров М-ответов зарегистрированы в передней большеберцовой мышце на стороне поражения. Выявленные изменения соответствуют надсегментарному типу поражения нервно-мышечной системы.

Табл. 5. Результаты электронейромиографического исследования малоберцовых и большеберцовых нервов

Показатель	Пораженная сторона	«Здоровая» сторона
Малоберцовый нерв		
Амплитуда М-ответа, мВ	2,3±0,7	3,9±0,6
СРВ (м/с)	47,2±5,4	49,8±6,5
Терминальная латентность, мс	2,7±0,3	2,5±0,6
Большеберцовый нерв		
Амплитуда М-ответа, мВ	3,6±0,5	5,8±0,8
СРВ (м/с)	46,1±7,4	48,2±5,8
Терминальная латентность, мс	3,1±0,4	2,8±0,7

Обозначение: СРВ — скорость распространения возбуждения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство проведенных ранее исследований было направлено на поиск повреждений (дефекта) нервно-мышечной системы при идиопатической косолапости. Использовался комплексный электрофизиологический подход с анализом ЭМГ и характеристик проведения импульсов по волокнам периферических нервов (включая вызванные потенциалы), изучались гистохимические параметры мышц, анализировались параметры ходьбы [6, 7, 10, 13, 22, 26, 28, 33]. Результатом исследований, как правило, была констатация наличия «патологической иннервации», в ряде случаев — «дефицита иннервации» либо «неврогенной» и/или «миопатической альтерации». Большинство авторов склоняются к мысли о возможной локализации дефекта в сегменте L5–S1, предполагая инфекционный или токсический вариант его развития.

Настоящее комплексное исследование нервно-мышечной системы в основном было направлено на определение функциональных характеристик системы биоуправления активностью мышц-стабилизаторов стопы при врожденной косолапости. Полученные результаты свидетельствуют об изменении двигательного навыка биоуправления активностью мышц голени на всех уровнях его организации. Основные проявления локализуются в мышцах перонеальной группы и характеризуются значительным снижением эффективности фазической активности на фоне выпадения функции тонических двигательных единиц, отвечающих за активную стабилизацию стопы, что свидетельствует о перестройке архитектоники мышц. Состояние задней группы мышц голени отличается повышением тонуса покоя при снижении тонуса напряжения. При тестировании мышц в ходьбе выявляется функциональная несостоятельность передней группы, нарушение фазности сокращений и реципрокных взаимоотношений мышц голени, нарушение системы супрасегментарного управления движениями.

Процентное соотношение тонических и фазических волокон в мышцах нижних конечностей формируется под воздействием осевой нагрузки. После рождения ребенка тонические двигательные единицы в мышцах голени практически не представлены, основной период их развития — от 6 до 12 мес — связан с вертикализацией ребенка и необходимостью оказывать сопротивление гравитации [5]. В этот период происходит трансформация «быстрых» волокон в «медленные» под формирующим влиянием мотонейронов на физиологию и биохимию иннервируемых ими мышц [11, 23, 30, 31, 38]. Попытки выявить различия в иннервации тонических и фазических мышечных волокон, составляющих двигательные единицы, привели к обнаружению разных по размерам мотонейронов. При этом крупные мотонейроны отнесены к разряду фазических, мелкие — тонических. Активация последних у взрослых осуществляется в соот-

ветствии с паттернами автоматизированных двигательных навыков [8, 12, 17–19].

Нормально сформированный в процессе психомоторного развития ребенка навык активной стабилизации стопы предусматривает преимущественно тоническую функцию задней группы мышц голени, тогда как мышцы перонеальной группы являются преимущественно фазическими, но при сохранении тонической функции, что отражается в процентном соотношении «медленных» и «быстрых» волокон в их составе. Регуляция тонической функции мышц является неосознанным (исключительно рефлекторным) видом деятельности системы биоуправления двигательной активностью [1]. Строение и функция стопы в первые 15–20 лет жизни человека в процессе оптимизации статического нагружения претерпевают индивидуальное развитие. При окончательно сформированной нормальной стопе взрослого дуги ее продольного свода и статическое нагружение при стоянии и в период опоры во время ходьбы обеспечивают достаточную рессорность, минимизируя опасность функциональной перегрузки [2].

Заключение. Этиология врожденной (идиопатической) косолапости может включать в себя гетерогенную группу повреждений с миопатическими или неврогенными нарушениями, приводящими к формированию в процессе психомоторного развития адаптивного (патологического) навыка биоуправления мышцами голени (активными стабилизаторами стопы). Перераспределение баланса передней и задней групп мышц голени (прежде всего в тонической сфере) в совокупности с осевой нагрузкой оказывает влияние на рост костей стопы и способствует формированию костно-суставных деформаций. Хирургическая коррекция этих деформаций до завершения периода роста скелета без сопутствующего формирования адекватного двигательного навыка сопровождается повышенным риском рецидива, обусловленного дальнейшим индивидуальным развитием стопы на фоне адаптивного навыка биоуправления активными стабилизаторами стопы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витензон А.С., Петрушанская К.А. От естественно-го к искусственному управлению локомоцией — М., 2003. — С. 191.
2. Клиническая биомеханика /Под ред. В.И. Филатова. — Л., 1980. — С. 82–85.
3. Кожесеников О.В., Косов И.С., Грибова И.В. и др. Новая технология коррекции тяжелых форм косолапости у детей //Вестн. травматол. ортопед. — 2009. — № 1. — С. 58–64.
4. Косов И.С., Геллер И.И., Михайлова С.А., Кхир Бек М. Механомиография — новый метод клинического исследования сократимости мышц //Вестн. травматол. ортопед. — 2006. — № 3. — С. 76–79.
5. Мик-Комас А. Дж. Скелетные мышцы. — Киев, 2001. — С. 80–81.
6. Beyaert C., Haumont T., Paysant J. et al. The effect of inturning of the foot on knee kinematics and kinetics in

- children with treated idiopathic clubfoot //Clin. Biomech. — 2003. — Vol. 18. — P. 670-676.
7. Bill P.L.A., Versfeld G.A. Congenital club foot: an electromyographic study //J. Pediatr. Orthop. — 1982. — Vol. 2, N 2. — P. 139-142.
 8. Burke R.E. Group Ia synaptic input to fast and slow twitch motor units of cat triceps surae //J. Physiol. — 1968. — Vol. 196. — P. 605-630.
 9. DePuy J., Drennan I.C. Correction of idiopathic clubfoot: a comparison of results of early versus delayed posteromedial release //J. Pediatr. Orthop. — 1989. — Vol. 9, N 1. — P. 44-48.
 10. Dotbs M.B., Nunley R., Schoeneker P.L. Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release //J. Bone Jt Surg. — 2006. — Vol. 88A. — P. 986-996.
 11. Dubowitz V. Cross-innervated mammalian skeletal muscle: histochemical physiological and biochemical observations //J. Physiol. — 1967. — Vol. 193. — P. 481-496.
 12. Eccles J.C., Eccles R.M., Lundberg A. The convergence of monosynaptic excitatory afferents onto many different species of alpha motoneurons //J. Physiol. — 1957. — Vol. 137, N 1. — P. 22-50.
 13. Feldbrin Z., Gilat A.N., Ezra E. et al. Muscle imbalance in the aetiology of idiopathic club foot an electromyographic study //J. Bone Jt Surg. — 1995. — Vol. 77B. — P. 596-601.
 14. Gordon G., Holbourn A.H.S. The mechanical activity of single motor units in reflex contractions of skeletal muscle //J. Physiol. — 1949. — Vol. 110, N 1-2. — P. 26-35.
 15. Gordon G., Phillips C.G. Slow and rapid components in a flexor muscle //Quart. J. Exp. Physiol. — 1953. — Vol. 38, N 1. — P. 35-45.
 16. Handelsman J.E., Badalamente M.A. Neuromuscular studies in clubfoot //J. Pediatr. Orthop. — 1981. — Vol. 1, N 1. — P. 23-32.
 17. Henneman E. Relation between size of neurons and their susceptibility to discharge //Science. — 1957. — Vol. 126. — P. 1345-1347.
 18. Henneman E., Somjen G., Carpenter D.O. Excitability and inhibibility of motoneurons of different sizes //J. Neurophysiol. — 1965. — Vol. 28, N 3. — P. 599-620.
 19. Henneman E., Somjen G., Carpenter D.O. Functional significance of cell size in spinal motoneurons //J. Neurophysiol. — 1965. — Vol. 28, N 3. — P. 560-580.
 20. Irani R.N., Sherman M.S. The pathological anatomy of club foot //J. Bone Jt Surg. — 1963. — Vol. 45A. — P. 45-52.
 21. Isaacs H., Handelsman J.E., Budenhorst M., Pickering A. The muscles in club foot: a histological, histochemical and electron microscopic study //J. Bone Jt Surg. — 1977. — Vol. 59B. — P. 465-472.
 22. Karol L.A., O'Brien S.E., Wilson H. et al. Gait analysis in children with severe clubfoot: early results of physiotherapy versus surgical release //J. Pediatr. Orthop. — 2005. — Vol. 25, N 2. — P. 236-240.
 23. Karpats G., Engel W.K. Transformation of the histochemical profile of skeletal muscle by «foreign» innervation //Nature. — 1967. — Vol. 215. — P. 1509-1510.
 24. Laaveg S., Ponseti J.V. Long-term results of treatment of congenital club foot //J. Bone Jt Surg. — 1980. — Vol. 62A. — P. 23-31.
 25. Levin M.N., Kuo K.N., Harris G.F., Matesi D.V. Posteromedial release for idiopathic talipes equinovarus: a long-term follow-up study //Clin. Orthop. — 1989. — N 242. — P. 265-268.
 26. Macnicol M.F., Nadeem R.D. Evaluation of the deformity in club foot by somatosensory evoked potentials //J. Bone Jt Surg. — 2000. — Vol. 82B. — P. 731-735.
 27. Magone J.B., Torch M.A., Clark R.N., Kean J.R. Comparative review of surgical treatment of the idiopathic clubfoot by three different procedures at Columbus Children's Hospital //J. Pediatr. Orthop. — 1989. — Vol. 9, N 1. — P. 49-58.
 28. Murath H., Dali C., Yamuzer G. et al. Gait characteristics of patients with bilateral club feet following posteromedial release procedure //J. Pediatr. Orthop. — 2005. — Vol. 14B, N 2. — P. 206-211.
 29. Needham D.M. Red and white muscle //Physiol. Rev. — 1926. — Vol. 6, N 1. — P. 1-27.
 30. Romanul F.C.A., van der Meulen J.P. Reversal of the enzyme profiles of muscle fibres in fast and slow muscles by cross-innervation //Nature. — 1966. — Vol. 212. — P. 1369-1370.
 31. Romanul F.C.A., van der Meulen J.P. Slow and fast muscles after cross innervation //Arch. Neurol. — 1967. — Vol. 17, N 4. — P. 387-402.
 32. Settle G.W. The anatomy of congenital talipes equinovarus: sixteen dissected specimens //J. Bone Jt Surg. — 1963. — Vol. 45A. — P. 1341-1354.
 33. Theologis T., Harrington M.E., Thompson N., Benson M.K. Dynamic foot movement in children treated for congenital talipes equinovarus //J. Bone Jt Surg. — 2003. — Vol. 85B. — P. 572-577.
 34. Thompson G.H., Richardson A.B., Westin G.W. Surgical management of resistant congenital talipes equinovarus deformity //J. Bone Jt Surg. — 1982. — Vol. 64A. — P. 652-665.
 35. Turco V. Resistant congenital clubfoot: one-stage posteromedial release with internal fixation: a follow-up report of a fifteen-year experience //J. Bone Jt Surg. — 1979. — Vol. 61A. — P. 805-814.
 36. Weisbrod H. Congenital club foot: an anatomical study //J. Bone Jt Surg. — 1973. — Vol. 55B. — P. 796-801.
 37. Wiley A.M. Club foot: an anatomical and experimental study of muscle growth //J. Bone Jt Surg. — 1959. — Vol. 41B. — P. 821-835.
 38. Yellin H. Neural regulation of enzymes in muscle fibers of red and white muscle //Exp. Neurol. — 1967. — Vol. 19, N 1. — P. 92-103.

Сведения об авторах: Косов И.С. — доктор мед. наук, зав. лабораторией клинической физиологии и биомеханики ЦИТО; Кожеевников О.В. — доктор мед. наук, зав. 10-м травматолого-ортопедическим детским отделением; Михайлова С.А. — старший науч. сотр. лаборатории клинической физиологии и биомеханики; Кралина С.Э. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. 10-го травматолого-ортопедического детского отделения; Каздоя Л.К. — аспирант ЦИТО.
Для контактов: Косов Игорь Семенович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (495) 708-80—27. E-mail: kozeti@mail.ru

ПОДТАРАННЫЙ АРТРОЭРЕЗ ПРИ ДИСФУНКЦИИ СУХОЖИЛИЯ ЗАДНЕЙ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ МЫШЦЫ

С.К. Тамоев, Н.В. Загородний, В.Г. Процко, Э.М. Султанов,
З.Х. Хамоков, Г.О. Дубовик

ГОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», Москва

Целью исследования была оценка эффективности подтаранного артроэреза при дисфункции сухожилия задней большеберцовой мышцы II стадии по классификации Johnson и Storm. В период с ноября 2007 г. по август 2009 г. оперированы 18 пациентов с данной патологией. После имплантации в sinus tarsi эндортеза Kalix® II производили пластику сухожилия задней большеберцовой мышцы. При оценке результатов использовали балльную шкалу Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава. После проведенного лечения общая средняя оценка повысилась с 47,2 балла перед операцией до 79,0 баллов, оценка по параметру боли — с 16,3 до 30,0 баллов, оценка функции стопы — с 28,7 до 41,6 балла, оценка положения стопы — с 2,6 до 8,4 балла. По данным рентгенометрии, угол продольного свода уменьшился в среднем на 14,3°, таранно-пяточный угол — на 8°, высота свода стопы увеличилась на 7–9 мм. Проведенное исследование показало, что подтаранный артроэрез как метод коррекции плоскостопия, вызванного дисфункцией сухожилия задней большеберцовой мышцы II стадии, является достаточно эффективным. Сочетание его с пластикой сухожилия обеспечивает полноценную реконструкцию стопы.

Ключевые слова: дисфункция сухожилия задней большеберцовой мышцы, подтаранный артроэрез, эндортез.

Subtalar Arthroeresis in Posterior Tibial Tendon Dysfunction

S.K. Tamoev, N.V. Zagorodniy, V.G. Protsko, E.M. Sultanov,
Z.Kh. Khamukov, G.O. Dubovik

The purpose of the study was to evaluate the efficacy of subtalar arthroeresis for II stage tibial tendon dysfunction by Johnson and Storm classification. From November 2007 to August 2009, 18 patients with that pathology were operated on. After implantation of Kalix® II endorthesis the plasty of posterior tibial tendon was performed. The results were assessed by American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) scores system. After treatment average estimate by AOFAS increased from 47.2 before operation to 79.0 after surgery, pain index from 16.3 to 30.0, foot function from 28.7 to 41.6, foot position from 2.6 to 8.4. According to X-ray data the longitudinal arch angle decreased by 14.3° at an average and talar-calcaneal angle by 8°. Study results showed that technique of subtalar arthrodesis was effective enough for correction of flat foot resulted from II stage posterior tibial tendon dysfunction. Combination of that technique with tendon plasty ensured the full-value reconstruction of the foot.

Key words: posterior tibial tendon dysfunction, subtalar arthrodesis, endorthesis.

Подтаранный артроэрез (arthroereisis; arthro- + греч. ereisis, от ereido - укреплять, подпирать) — способ хирургической коррекции статических деформаций стопы, основная задача которой состоит в том, чтобы воспрепятствовать смещению таранной кости относительно пяточной и исправить вальгусную деформацию заднего отдела стопы. Впервые виссуставной подтаранный артроэрез был предложен в 1946 г. Chambers [1], который использовал для его реализации костный ксепотрансплантат. Подтаранный артроэрез стал популярным в США, когда Subotnick [15] описал способ внедрения в пространство sinus tarsi силиконового имплантата конусной формы. В 1975 г. Smith [12, 13] сообщил о помещении в подтаранный синус поли-

этиленового блока (STA-peg). Позже Lundeen [9] модифицировал дорсальную часть имплантата для достижения более значительной коррекции. В 1985 г. Giannini и соавт. [4] опубликовали свои первые результаты применения растягивающегося эндортеза, изготовленного из полистилена и металлического винта. Vogler [17] разделил подтаранные имплантаты в соответствии с их биомеханическими свойствами на три группы: изменяющие ось движений в подтаранном суставе эндортезы, импактируемые на прямую имплантаты и эндортезы с самоблокирующимся краем.

Целью настоящего исследования было проанализировать первый опыт применения и оценить эффективность подтаранного артроэреза с исполь-

Стадии дисфункции сухожилия задней большеберцовой мышцы по Johnson и Storm [7]

Критерии оценки	I стадия	II стадия	III стадия	IV стадия
Морфология СЗБМ	Тендовагинит, тендосиновит	Удлинение и дегенеративное изменение	Удлинение и дегенеративное изменение	Удлинение и дегенеративное изменение
Деформация	Нет	Эластичная (подгибающаяся) стопа. Обратимая вальгусная деформация. Имеется небольшая пронация пятки	Фиксированная необратимая плосковальгусная деформация стопы	Фиксированная необратимая плосковальгусная деформация стопы
Боль	По внутренней поверхности стопы	По внутренней, или по наружной поверхности стопы, или с обеих сторон	По внутренней, или по наружной поверхности стопы, или с обеих сторон	По внутренней, или по наружной поверхности стопы, или с обеих сторон
Проба на носках	Легкая слабость, задний отдел стабилен	Заметная слабость, отсутствие инверсии или легкая инверсия заднего отдела стопы	Невозможно выполнить пробу. Отсутствие инверсии заднего отдела стопы	Невозможно выполнить пробу. Отсутствие инверсии заднего отдела стопы
Симптом «подглядывающих пальцев»	Отрицательный	Положительный	Выраженный	Выраженный
Вальгусная деформация, артроз голеностопного сустава	Нет	Нет	Нет	Есть

пованием эндортеза с самоблокирующимся краем Kalix® II при хирургическом лечении плоскостопия у взрослых со II стадией дисфункции сухожилия задней большеберцовой мышцы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследуемую группу составили 18 больных со II стадией дисфункции сухожилия задней большеберцовой мышцы (СЗБМ) по классификации Johnson и Storm [7] (см. таблицу), которым было проведено хирургическое лечение в период с ноября 2007 г. по август 2009 г. Абсолютное большинство составляли женщины — 17 человек. Возраст пациентов колебался от 25 до 62 лет (средний возраст 35,8 года). Основными жалобами пациентов были болезненные ощущения в области внутреннего продольного свода, дискомфорт, повышенная утомляемость и нестабильность стопы. У 14 пациентов указанная патология сочеталась с поперечной расплывчатостью стопы, вальгусным отклонением I пальца, молоткообразной деформацией

II–IV пальцев, варусным отклонением V пальца. У 4 пациентов проблем с передним отделом стопы не было.

Основным методом диагностики являлся клинический. Использовались следующие диагностические тесты: пробы с подъемом на носки на одной ноге (рис. 1, а), определение признака, названного нами симптомом «подглядывающих пальцев» (рис. 1, б), проба с выявлением гиперпронации. Результаты этих тестов позволяют судить о состоянии СЗБМ.

Рентгенологический метод использовался как подтверждающий и определял вид продольного плоскостопия. Проводилась рентгенография обеих стоп в положении пациента стоя в дорсоплантарной и латеральной проекциях. По рентгенограммам измерялись угол продольного свода стопы, таранно-пяточный угол, высота свода и некоторые другие параметры. При наличии поперечного плоскостопия выполнялась также рентгенометрия переднего отдела стопы. Распределение нагрузки



Рис. 1. Клинические диагностические тесты:
а — пробы с подъемом на носки;
б — определение симптома «подглядывающих пальцев».

на стопу определялось с помощью плантографии. Перед операцией и после лечения у всех больных проводилась оценка состояния стопы по шкале Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава (AOFAS) [8].

Методика операции

Положение больного на спине. На нижнюю треть бедра накладывают отводящий жгут. По наружной поверхности стопы делают продольный разрез чуть впереди от латеральной лодыжки над *sinus tarsi*. Через *sinus tarsi* вводят рычаг Viladot под шейку таранной кости (рис. 2, а). После этого осуществляют супинацию заднего отдела стопы с помощью рычага (рис. 2, б) и пронацию передней части стопы. Цель этого этапа операции — поднять головку таранной кости и устранить пронацию пятки. Затем переходят к подбору и установке эндортеза. Необходимый размер эндортеза определяют интраоперационно методом проб. Мы рекомендуем устанавливать имплантат на один размер меньше, чем самый большой, который поместится в подтаранный синус.

С конца 2007 г. мы используем эндортез Kalix®II («Newdeal SA», Франция), представляющий собой металлический конус, покрытый высокомолекулярным полиэтиленом (рис. 3). Аналогичное покрытие применяется при изготовлении тотальных эндопротезов тазобедренного сустава. Диаметр имплантата (в миллиметрах) соответствует имеющейся на нем цифровой маркировке: № 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.

Далее производят устранение дисфункции СЗБМ. Делают кожный разрез вдоль линии, проходящей на 1 см ниже медиальной лодыжки к ладьевидной кости. Влагалище сухожилия вскрывают продольно, выполняют ревизию сухожилия. Затем производят пластику сухожилия. Техника его восстановления зависит от типа и локализации поражения. Если имеется тендинит СЗБМ, выполняют его рассечение. При гипотонии сухожилия без макроскопически определяемой его дегенерации накладывают гофрирующий шов. Наконец,

если обнаруживаются дистрофические изменения СЗБМ вплоть до его разрыва, производят последовательно транспозицию сухожилия *flexor digitorum longus* (FDL) на ладьевидную кость, трансоссальное подшивание СЗБМ к ладьевидной кости, сшивание СЗБМ и сухожилия FDL бок в бок. При наличии ограничения тыльной флексии устраняют его удлинением ахиллова сухожилия путем выполнения нескольких чрескожных разрезов.

В случаях, когда производилась транспозиция сухожилия FDL, мы накладывали заднюю гипсовую лонгету от верхней трети голени до пальцев стопы на срок 4–5 нед. При изолированном выполнении подтаранного артрореза гипсовую иммобилизацию не применяли, полную нагрузку разрешили на 5-е сутки после операции. Если параллельно выполнялась хирургическая коррекция переднего отдела стопы, пациентам рекомендовали ходьбу в реабилитационной обуви с разгрузкой переднего отдела стопы.

Швы снимали через 10–12 дней после операции. Через 6–7 нед. по спадении отеков, рекомендовали использовать индивидуальную ортопедическую стельку.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У 18 пациентов операции были произведены на 20 стопах: 10 операций на правой и 10 на левой



Рис. 2. Применение рычага Viladot.

а — рычаг Viladot введен в *sinus tarsi*;
б — супинация заднего отдела стопы с помощью рычага.



Рис. 3. Подтаранный эндортез Kalix®II.

а — внешний вид;
б — эндортез Kalix II, установленный в *sinus tarsi*.



столе. В соответствии с типом дисфункции СЗББМ в 4 случаях выполнено иссечение синовиального влагалища сухожилия, в 4 — наложение гофрирующего шва сухожилия, в 10 — трансоссальное подшивание СЗББМ с переносом сухожилия FDL на ладьевидную кость. В 2 случаях операции на сухожилиях не выполнялись. Имплантированные эндортезы: № 10 — в пяти случаях, № 11 — в восьми, № 12 — в пяти, № 13 — в одном и № 14 — в одном случае. Чрескожное удлинение ахиллова сухожилия было произведено у 10 больных.

Средний срок последующего наблюдения больных составил 10,3 мес (от 5 до 18 мес).

Балльные оценки по шкале AOFAS после проведенного лечения существенно улучшились. Общая средняя оценка возросла с 47,2 балла перед операцией до 79,0 баллов, оценка по параметру боли повысилась с 16,3 до 30,0 баллов, оценка функ-

ции стопы — с 28,7 до 41,6 балла, оценка положения стопы при стоянии — с 2,6 до 8,4 балла. При анализе рентгенограмм выявлено уменьшение угла продольного свода стопы в среднем на $14,3^\circ$ и таранно-пяточного угла в среднем на 8° , увеличение высоты свода стопы на 7–9 мм.

В первые 2 мес после операции 50% пациентов отмечали небольшой дискомфорт, болезненность, иногда отечность в проекции *sinus tarsi*. Это время так называемой «биомеханической адаптации» к измененной «архитектуре» стопы. Только у одной пациентки из-за болевого синдрома пришлось удалить эндортез через 11 мес. Подробное изучение этого случая позволяет предположить, что боли были связаны с использованием эндортеза слишком большого размера (забегая вперед, скажем что потери достигнутой коррекции после удаления имплантата при последующем наблюдении у этой больной не отмечено).

Избыточную коррекцию можно увидеть на операционном столе, когда после установки пробного имплантата появляется резкое ограничение движений в подтаранном суставе; клинически избыточная коррекция проявляется варусной деформацией заднего отдела стопы после операции.

Результат лечения расценен как отличный у 8 больных (см. пример на рис. 4). Другие 8 пациентов были удовлетворены результатом с небольшими оговорками. У одного больного в связи с постоянными умеренными болями после операции через 3 мес произведена замена эндортеза с № 14 на № 12; спустя 5 дней болевой синдром стих. У одной упомянутой выше пациентки, отмечавшей некоторый дискомфорт и боль в течение всего периода после операции, эндортез через 11 мес был удален, после чего симптоматика исчезла.

Двум включенным в настоящее исследование пациентам подтаранный артрозрез выполнялся сначала на одной стопе, затем через 11–12 мес на другой. В дальнейшем, после освоения методики, операции стали проводить, если имелись показания, сразу на обеих стопах.

ОБСУЖДЕНИЕ

Если плоскостопие вызвано дисфункцией СЗББМ [11, 16], то изменение положения таранной кости и гиперпронация в подтаранном суставе являются приобретенными. В этих случаях имеется возможность исправить деформацию стопы, вернув таранную кость в правильное положение. Противопоказанием к подтаранному артрозрезу является наличие дегенеративно-дистрофических изменений в подтаранном суставе.

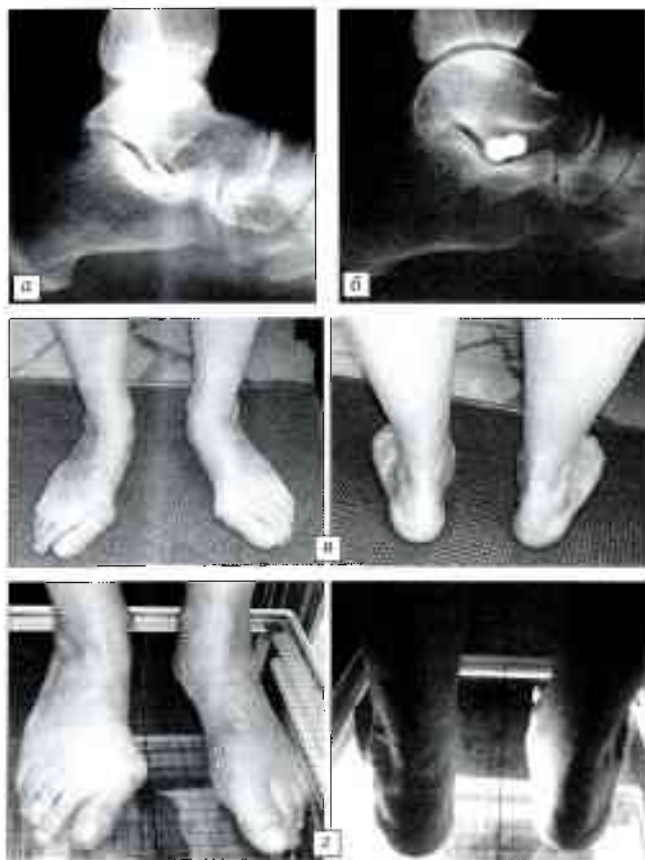


Рис. 4. Больная Г. 48 лет. Диагноз: двустороннее комбинированное плоскостопие, дисфункция сухожилия задней большеберцовой мышцы.

а — рентгенограмма левой стопы (боковая проекция) до операции, *б* — после операции: подтаранный артрозрез с пластикой сухожилия задней большеберцовой мышцы и коррекции переднего отдела стопы; *в* — внешний вид стоп до операции, *г* — через 14 мес после операции на левой стопе.

Для I стадии дисфункции СЗБВМ характерны тендинит и теносиновит, но без деформации заднего отдела стопы. В этой ситуации рекомендуется консервативное лечение [18], а при отсутствии эффекта — выполнение тенотомии с иссечением синовиального влагалища сухожилия [2]. Для III стадии характерна тяжелая и необратимая деформация заднего отдела стопы, требующая выполнения таранно-ладьевидного артродеза [6], подтаранного артродеза [14] или тройного артродеза с удлинением ахиллова сухожилия либо без него [3].

На II стадии дисфункции СЗБВМ имеются более выраженные по сравнению с I стадией морфофункциональные изменения сухожилия. Деформация заднего отдела стопы при этом устранима. Эффективным способом ее коррекции является подтаранный артролиз с помощью имплантации эндортеза в sinus tarsi, применяемый как изолированно, так и в сочетании с тенотомией (с иссечением синовиального влагалища сухожилия или без него), транспозицией сухожилия FDL на ладьевидную кость [10] и другими хирургическими методиками. Эндортез, действующий как подпорка или механическая опора в период реабилитации, в дальнейшем может быть удален, когда дисфункция СЗБВМ будет устранена. В нашем исследовании в двух случаях возникла необходимость в удалении эндортеза, что не привело к потере коррекции или рецидиву болевых ощущений в области внутреннего свода стопы. При детальном осмотре удаленных имплантатов признаков механического износа их полиэтиленового покрытия не обнаружено.

Мы наблюдали небольшую потерю движений в подтаранном суставе, но это не влияло на функцию стопы. Восемь больных жаловались на некоторую «неловкость» при ходьбе по неровной поверхности.

Рассмотря на малый размер выборки и относительно короткий срок наблюдения больных, углубленный анализ данных, полученных при обследовании пациентов, позволяет нам высказать некоторые соображения. Нет никакой связи между максимальным увеличением числа баллов по шкале AOFAS и степенью достигнутой коррекции, определяемой по рентгенограммам. Это расхождение клинических и рентгенологических данных позволяет предположить, что не так важно восстановить нормальные углы (по рентгенограмме), чтобы получить наилучший результат для больного. Вероятно, достаточно заблокировать смещение таранной кости относительно пяточной. Сочетание артролиза с пластикой сухожилия обеспечивает полноценную реконструкцию стопы на данном этапе развития деформации.

Сведения об авторах: Тимеев С.К. — аспирант кафедры травматологии и ортопедии РУДН; Загородный Н.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии и ортопедии РУДН; Прокоп В.Г. — канд. мед. наук, доцент кафедры; Суляков Э.М. — канд. мед. наук, доцент кафедры; Хамоков З.Х. — канд. мед. наук, ассистент кафедры; Дубовик Г.О. — аспирант кафедры.

Для контактов: Тимоев Сергей Константинович. 115470, Москва, ул. Новинки, дом 29, кв. 31. Тел.: 8 (926) 823-82-66. E-mail: sargonik@mail.ru

ЛИТЕРАТУРА

1. Chambers E.F. An operation for the correction of flexible flat feet of adolescents // *West J. Surg. Obstet. Gynecol.* — 1946. — Vol. 54.
2. Crates J.M., Richardson E.G. Treatment of stage I posterior tibial tendon dysfunction with medial soft tissue procedures // *Clin. Orthop.* — 1999. — N 365. — P. 46–49.
3. Fortin P.T., Wailing A.K. Triple arthrodesis // *Clin. Orthop.* — 1999. — N 365. — P. 91–99.
4. Giannini S., Girolami M., Ceccarelli F. The surgical treatment of infantile flatfoot. A new expanding endo-orthotic implant // *Ital. J. Orthop. Trauma.* — 1985. Vol. 11, N 3. — P. 315–322.
5. Grice D.S. An extra-articular arthrodesis of subastragalar joint for correction of paralytic feet in children // *J. Bone Jt Surg.* 1952. — Vol. 34A — P. 927–932.
6. Harper M.G. Talonavicular arthrodesis for the acquired flatfoot in the adult // *Clin. Orthop.* — 1999. — N 365. — P. 65–68.
7. Johnson K.A., Strom D.E. Tibialis posterior tendon dysfunction // *Clin. Orthop.* — 1989. — N 239. — P. 196–206.
8. Kitaoka H.B., Alexander I.J., Adelaar R.S. et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes // *Foot Ankle.* — 1994. — Vol. 15. — P. 349–353.
9. Lundeen R. The Smith STA-peg operation for hypermobile pes planovalgus in children // *JAPMA.* — 1985. — Vol. 75. — P. 177–180.
10. Mann R.A., Thompson F.M. Rupture of the posterior tibial tendon causing flatfoot. Surgical treatment // *J. Bone Jt Surg.* 1985. — Vol. 67A. — P. 556–561.
11. Myerson M.S. Instructional course lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Adult acquired flat foot deformity. Treatment of dysfunction of the posterior tibial tendon // *J. Bone Jt Surg.* — 1996. — Vol. 78A. — P. 780–792.
12. Smith S. The STA-peg operation. a new surgical approach for the pronated foot in childhood // *North. Symp.* — Tucker, Podiatry Institute, 1975.
13. Smith P.A., Millar E.A. STA-peg arthroereisis for treatment of the planovalgus foot in cerebral palsy // *Clin. Pod. Med Surg.* — 2000. — Vol. 17, N 3. — P. 459–469.
14. Stephens H.M., Walling A.K., Solmen J.D., Tankson C.J. Subtalar repositioning arthrodesis for adult acquired flatfoot // *Clin. Orthop.* — 1999. — N 365. — P. 69–73.
15. Subotnick S.I. The subtalar joint lateral extra-articular arthroereisis: a preliminary report // *J. Am. Podiatry Ass.* — 1974. — N 64. — P. 701–709.
16. Pomerny G., Pike R., Seals T., Manoli A. II. Acquired flatfoot in adults due to dysfunction of the posterior tibial tendon // *J. Bone Jt Surg.* — 1999. — Vol. 81A. — P. 1173–1182.
17. Vogler H. Subtalar joint blocking operations for pathological pronation syndromes // *Comprehensive textbook of foot surgery* / Ed. McClamry. — Baltimore, 1987. — P. 466–482.
18. Wapner K.L., Chao W. Nonoperative treatment of posterior tibial tendon dysfunction // *Clin. Orthop.* — 1999. — N 365. — P. 39–45.

© Д.К. Тесаков, 2011

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНОСТИ КОСТНОГО РОСТА ТАЗА И ПОЗВОНОЧНИКА У БОЛЬНЫХ ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ

Д.К. Тесаков

ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии», Республика Беларусь, Минск

Проведено рентгенологическое изучение активности костного роста таза и позвоночника с целью определения особенностей ее возрастной динамики у больных идиопатическим сколиозом. Обследовано 2006 больных (1770 человек женского и 236 мужского пола). Возраст пациентов при обследовании составлял от 4 до 20 лет, тяжесть деформации позвоночника соответствовала I–IV степени. Активность роста таза оценивалась по тесту Риссера (R), позвоночника — по тесту Садофьевой (S). Показатели этих тестов были разделены на три функциональные группы состояния активности костного роста: группа активного роста включала показатели R-0 – R-III и S-0 – S-III, группа стабилизированного роста — R-IV и S-IV, группа завершённого роста — R-V и S-V. Установлено, что при идиопатическом сколиозе таз и позвоночник вступают в периоды апофизарной оссификации, синостозирования и завершения костного роста в более поздние возрастные сроки, чем в норме, — отставание составило от 1 года до 4 лет. Выявлено также, что сам позвоночник при рассматриваемом заболевании начинает и завершает свой физиологический рост с запаздыванием по сравнению с костями таза на 1–3 года. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при идиопатическом сколиозе показатели теста Риссера следует рассматривать как объективную, но косвенную информацию об активности роста позвоночника. Прямую объективную точную информацию об активности костного роста позвоночника даёт тест Садофьевой, который отражает непосредственно стадию развития ведущего пораженного органа при рассматриваемой патологии.

Ключевые слова: сколиоз, активность роста таза, активность роста позвоночника, тест Риссера, тест Садофьевой.

Age-Related Dynamics of Roentgenologic Characteristics of Pelvis and Spine Osseous Growth Activity in Patients with Idiopathic Scoliosis

D.K. Tesakov

Roentgenologic examination of pelvis and spine osseous growth activity was performed with the purpose to determine the peculiarities of its age-related dynamics in patients with idiopathic scoliosis. Total number of 2006 patients (1770 females and 236 males) was examined. Age of patients ranged from 4 to 20 years. Severity of spine deformity corresponded to I–IV stages. Activity of pelvis growth was assessed by Risser test (R), of spine growth — by Sadofeva test (S). Results of those tests were divided into three groups of osseous growth activity state: group of active growth included indices R-0 – R-III and S-0 – S-III, group of stabilized growth — R-IV and S-IV, group of completed growth — R-V and S-V. It was stated that in idiopathic scoliosis pelvis and spine came into periods of apophyseal ossification, synostosis and osseous growth completion at later age terms than at norm — the lag made up from 1 to 4 years. It was also detected that in given pathology the spine itself started and completed its physiologic growth with 1–3 years delay as compared with pelvic bones. The obtained results indicated that in idiopathic scoliosis Risser test results should be considered as an objective but indirect information on spine growth activity. Direct objective precise information on the spine growth activity could be obtained by Sadofeva test that reflected directly the stage of leading affected organ development in that pathology.

Key words: scoliosis, pelvic bones growth activity, spine growth activity, Risser test, Sadofeva test.

Одним из значимых показателей в оценке перспективы развития деформации позвоночника при идиопатическом сколиозе (ИС) у конкретного пациента являются характеристики активности костного роста, поскольку сам процесс роста считается особым фактором риска прогрессирования данной

ортопедической патологии [1, 3, 5–7, 13–19, 21–24]. Информация о состоянии костного роста или костной зрелости обязательно учитывается и при определении адекватного корригирующего и стабилизирующего воздействия на сколиотическую деформацию позвоночника [1, 5, 10, 11, 13–15, 18, 19].

К характеристикам, объективно отражающим состояние активности костного роста, относится рентгенологическая динамика оссификации апофизов гребней крыльев подвздошных костей таза, представленная в 1958 г. Risser [23]. Автор выявил определенную стадийность апофизарной оссификации. В последующем оценка стадии этого процесса стала именоваться тестом Риссера. В соответствии с данным тестом выделяются шесть стадий (от 0 до V), каждая из которых имеет соответствующую рентгенологическую картину [3, 5, 6, 8, 12, 13, 16, 20–23].

Стадия 0 характеризуется отсутствием зон оссификации апофизов. На стадии I выявляются линейно-дугообразной формы участки апофизарной оссификации в латеральных отделах гребней подвздошных костей протяженностью до 1/4 их длинника. Стадия II характеризуется увеличением зоны оссификации до 1/2, стадия III — до 3/4 длинника гребней. На стадии IV оссификация апофизов определяется по ходу всего длинника гребней с наличием синостозирования с основным костным массивом в медиальных отделах. Стадия V характеризуется полным слиянием оссифицированных апофизов гребней с массивом крыльев подвздошных костей. На рис. 1 представлены прямые скиаграммы таза, иллюстрирующие показатели теста Риссера, в обозначение которых нами добавлена буква «R».

В норме начало оссификации гребней подвздошных костей (тест R-I) отмечается с 10–11 лет с поэтапным выходом на стадию R-IV к 12–14 годам; завершение оссификации гребней подвздошных костей (тест R-V) наблюдается к 14–16 годам [9, 12]. Тест Риссера вошел в ортопедическую практику как определенный стандарт в системе объективной оценки активности костного роста при ИС [3, 5, 12, 18, 19, 22], а динамика апофизарной оссификации позволяет рассматривать значения данного теста и как показатель соответствия локального костного возраста паспортному возрасту ребенка или подростка [9].

В 1990 г. В.И. Садофьева [9] представила исследованную динамику развития и оссификации апофизарных зон тел позвонков. Изучая прямые и боковые рентгенограммы позвоночника, автор выделила пять последовательных стадий оссификации апофизов. Для стадии I характерно появление зоны оссификации у вентрального края краниальной и каудальной поверхностей тел позвонков.

На стадии II отмечается оссификация апофизов в виде множества участков-островков, а на стадии III — их слияние в общую «полосу». Для стадии IV характерно наличие зоны синостозирования оссифицированных апофизов с телом позвонка на уровне центрального отдела. На стадии V определяется практически полное слияние оссифицированных апофизов с костным массивом тела позвонка. Указанную последовательность — с дополнением стадией 0 как отражающей исходное отсутствие признаков оссификации апофизов тел позвонков — можно назвать тестом Садофьевой. На рис. 2 представлены профильные скиаграммы позвонков, иллюстрирующие показатели данного теста, в обозначение которых нами добавлена буква «S».

В норме оссификация апофизов тел позвонков (тест S-I) начинается с 8–9 лет с поэтапным выходом на стадию S-IV к 13–14 годам и далее на стадию S-V к 14–16 годам [9, 12]. Данная динамика апофизарной оссификации позвоночника также позволяет рассматривать значения теста Садофьевой как показатель соответствия локального костного возраста паспортному возрасту ребенка или подростка.

Целью нашего исследования было изучение активности костного роста таза и позвоночника для определения особенностей ее возрастной динамики у больных ИС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования были 2006 больных ИС — 1770 (88,2%) человек женского и 236 (11,8%) — мужского пола. При обращении в РНПЦТО в возрасте 4–20 у этих пациентов диагностирована деформация позвоночника I–IV степени (угол основных дуг искривленного позвоночника во фронтальной плоскости на прямых вертикальных рентгенограммах составлял от 5 до 168°).

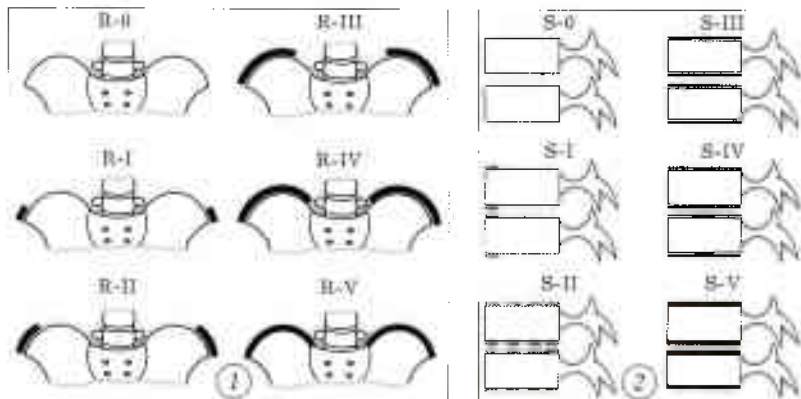


Рис. 1. Прямые скиаграммы таза: стадии оссификации по Риссеру (пояснение в тексте).

Рис. 2. Профильные скиаграммы позвонков: стадии оссификации по Садофьевой (пояснение в тексте).

На момент первичной консультации у больных имелись (или были сделаны в РНПЦТО) свежие рентгенограммы позвоночника в положении стоя в двух стандартных проекциях (прямой и боковой) на пленках 30×40 см с изображением позвоночника от каудального уровня S1 с захватом крыльев подвздошных костей до краниального уровня не ниже Т3.

На прямых рентгенограммах оценивали активность костного роста таза по тесту Риссера. Учитывая приведенные выше характеристики пока-

зателей данного теста, мы распределили их по трем функциональным группам: первая группа — значения теста от R-0 до R-III, характеризующие процесс роста таза как выраженно активный; вторая группа — тест R-IV, характеризующий процесс роста как стабилизированный; третья группа — тест R-V, определяющий процесс роста таза как завершённый.

На боковых снимках оценивали активность роста позвоночника по тесту Садорфевой. Показатели этого теста также были разделены на три функци-

Табл. 1. Распределение больных идиопатическим сколиозом по возрасту и показателям теста Риссера на момент первичного осмотра в РНПЦТО

Возрастные группы	Количество больных (показатель)	Тест Риссера						Итого	
		R-0	R-I	R-II	R-III	R-IV	R-V	абс.	% от общего числа больных
4–10 лет	абс.	320	0	0	0	0	0	320	16,0
	%*	100	—	—	—	—	—		
	%**	46,8	—	—	—	—	—		
11 лет	абс.	142	5	0	0	0	0	147	7,3
	%*	96,6	3,4	—	—	—	—		
	%**	20,8	2	—	—	—	—		
12 лет	абс.	137	25	9	0	0	0	171	8,5
	%*	80,1	14,6	5,3	—	—	—		
	%**	20,1	9,8	2,5	—	—	—		
13 лет	абс.	72	147	54	9	0	0	282	14,1
	%*	25,5	52,1	19,2	3,2	—	—		
	%**	10,5	57,6	14,9	2,9	—	—		
14 лет	абс.	12	59	188	90	19	0	368	18,3
	%*	3,2	16,0	51,1	24,5	5,2	—		
	%**	1,8	23,1	51,8	29,3	10,3	—		
15 лет	абс.	—	19	93	149	41	—	302	15,1
	%*	0	6,3	30,8	49,3	13,6	0		
	%**	—	7,5	25,6	48,5	22,2	—		
16 лет	абс.	—	—	19	41	75	33	168	8,4
	%*	0	0	11,3	24,4	44,7	19,6		
	%**	—	—	5,2	13,4	40,5	15,5		
17 лет	абс.	—	—	—	15	33	22	70	3,5
	%*	0	0	0	21,4	47,2	31,4		
	%**	—	—	—	4,9	17,8	10,3		
18 лет	абс.	—	—	—	3	17	55	75	3,7
	%*	0	0	0	4,0	22,7	73,3		
	%**	—	—	—	1,0	9,2	25,8		
19–20 лет	абс.	—	—	—	—	—	103	103	5,1
	%*	0	0	0	0	0	100		
	%**	—	—	—	—	—	48,4		
Всего:									
абс.		683	255	363	307	185	213	2006	100
% от общего числа больных		34,1	12,7	18,1	15,3	9,2	10,6	100	

Примечание. %* — процент от числа больных данной возрастной группы; %** — процент от числа больных с данным значением теста Риссера.

ональные группы: первая группа — значения теста от S-0 до S-III: процесс костного роста в позвоночнике выраженно активный; вторая группа тест S-IV: процесс роста стабилизирован; третья группа — тест S-V: процесс костного роста позвоночника завершен.

Рентгенологический анализ проводили с учетом разделения пациентов на возрастные группы согласно метрическим или паспортным данным.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех больных в возрасте от 4 до 10 лет (320 человек) признаки апофизарной оссификации таза и позвонков отсутствовали: тест Риссера и тест Садофьевой во всех без исключения случаях R-0 и S-0. Полное совпадение тестовых показателей получено также у 20-летних пациентов (41 человек), у которых отмечено полное слияние апофизов с основной костной массой — тесты R-V и S-V. В остальных возрастных группах, объединявших пациентов 11–19 лет, имелись различные варианты как показателей зрелости апофизов гребней

крыльев подвздошных костей, так и показателей развития апофизарных зон тел позвонков.1).

Как видно из табл. 1, возраст, в котором уже не было пациентов с тестом R-0, начинался только с 15 лет. Первые признаки оссификации апофизов гребней крыльев подвздошных костей (тест R-I) выявлены в возрастной группе 11 лет, причем лишь у 5 (3,4%) детей из 147. Первые пациенты, у которых определялось полное слияние апофизов с костной массой таза (тест R-V), достигли возраста 16 лет, причем в данной группе из 168 человек их оказалось всего 33 (19,6%). Возраст, в котором отмечалось только полное слияние апофизов с костной массой таза (тест R-V), составлял 19 лет и более.

Перераспределение пациентов с учетом классифицирования состояния активности роста таза на три функциональные группы представлено в табл. 2.

Из 2006 пациентов в периоде активного костного роста таза (показатели R-I R-III) находились 1608 (80,2%) человек. В их состав вошли все дети

Табл. 2. Распределение больных идиопатическим сколиозом по возрасту и функциональным группам состояния активности костного роста таза (тест Риссера)

Возрастные группы	Количество больных (показатель)	Процесс костного роста			Итого	
		активный (R-0–R-III)	стабилизированный (R-IV)	завершённый (R-V)	абс.	% от общего числа больных
4–13 лет	абс.	920	0	0	920	45,9
	%*	100	–	–		
	%**	57,3	–	–		
14 лет	абс.	349	19	0	368	18,3
	%*	94,8	5,2	–		
	%**	21,7	10,3	–		
15 лет	абс.	261	41	0	302	15,1
	%*	86,4	13,6	–		
	%**	16,2	22,2	–		
16 лет	абс.	60	75	33	168	8,4
	%*	35,7	44,7	19,6		
	%**	3,7	40,5	15,5		
17 лет	абс.	15	33	22	70	3,5
	%*	21,4	47,2	31,4		
	%**	0,9	17,8	10,3		
18 лет	абс.	3	17	55	75	3,7
	%*	4,0	22,7	73,3		
	%**	0,2	9,2	25,8		
19–20 лет	абс.	0	0	103	103	5,1
	%*	–	–	100		
	%**	–	–	48,4		
Всего:						
абс.		1608	185	213	2006	100
% от общего числа больных		80,2	9,2	10,6	100	

Примечание. %* – процент от числа больных данной возрастной группы; %** – процент от числа больных данной функциональной группы состояния активности костного роста таза.

в возрасте 4–13 лет, подавляющее большинство 14-летних (94,8%) и 15-летних (86,4%) пациентов, значительная часть 16-летних больных (35,7%). Активный костный рост констатирован также у 21,4% пациентов в возрасте 17 лет. Кроме того, и в группе 18-летних у 3 (4,0%) больных еще продолжался активный костный рост таза (R-III).

Стабилизированная активность костного роста таза (тест R-IV) выявлена у 185 (9,2%) пациентов. Возраст этих больных составил от 14 до 18 лет. Среди 14-летних стабилизация костного роста таза

отмечена только у 5,2%, среди 15-летних — у 13,6% пациентов. Чаще всего показатель R-IV определялся в возрастных группах 16 и 17 лет — соответственно у 44,7% и 47,2% пациентов. Стабилизация костного роста выявлена также у 22,7% больных 18 лет.

Состояние завершенного костного роста таза констатировано в целом у 10,6% пациентов. Самый ранний возраст больных с показателем теста R-V составлял 16 лет: в этой возрастной группе пациентов с завершенным костным ростом было только

Табл. 3. Распределение больных идиопатическим сколиозом по возрасту и показателям теста Садфьевой на момент первичного осмотра в РНПЦО

Возрастные группы	Количество больных (показатель)	Тест Садфьевой						Итого	
		S-0	S-I	S-II	S-III	S-IV	S-V	абс.	% от общего числа больных
4–11 лет	абс.	467	0	0	0	0	0	467	23,3
	%*	100	—	—	—	—	—		
	%**	62,2	—	—	—	—	—		
12 лет	абс.	150	21	0	0	0	0	171	8,5
	%*	87,7	12,3	—	—	—	—		
	%**	19,9	6,7	—	—	—	—		
13 лет	абс.	93	139	30	0	0	0	262	14,1
	%*	33,0	49,3	17,7	—	—	—		
	%**	12,4	44,3	13,4	—	—	—		
14 лет	абс.	41	103	153	71	0	0	368	18,3
	%*	11,1	28,0	41,6	19,3	—	—		
	%**	5,5	32,8	40,9	24,7	—	—		
15 лет	абс.	0	51	133	97	21	0	302	15,1
	%*	—	16,9	44,0	32,1	7,0	0		
	%**	—	16,2	35,5	33,7	16,2	0		
16 лет	абс.	0	0	29	75	51	13	168	8,4
	%*	—	—	17,3	44,6	30,4	7,7		
	%**	—	—	7,8	25,9	39,2	8,7		
17 лет	абс.	0	0	9	31	22	8	70	3,5
	%*	—	—	12,9	44,3	31,4	11,4		
	%**	—	—	2,4	10,8	16,9	5,4		
18 лет	абс.	0	0	0	14	27	34	75	3,7
	%*	—	—	—	18,7	36,0	45,3		
	%**	—	—	—	4,9	20,8	22,8		
19 лет	абс.	0	0	0	0	9	53	62	3,1
	%*	—	—	—	—	14,5	85,5		
	%**	—	—	—	—	6,9	35,6		
20 лет	абс.	0	0	0	0	0	41	41	2,0
	%*	—	—	—	—	—	100		
	%**	—	—	—	—	—	27,5		
Всего:									
абс.		751	314	374	288	130	149	2006	100
% от общего числа больных		37,4	15,7	18,6	14,4	6,5	7,4	100	

Примечание: %* — процент от числа больных данной возрастной группы; %** — процент от числа больных с данным значением теста Садфьевой.

19,6%. По мере увеличения возраста увеличивалось и количество лиц, достигших стадии завершения костного роста: в группе 17-летних они составляли 31,4%, в группе 18-летних — 73,3%, в группе 19–20-летних — 100%.

Распределение больных по возрасту и показателям теста Садомфьевой представлено в табл. 3. Во всех возрастных группах от 4 до 11 лет отмечался только показатель S-0. Возраст, в котором уже не было пациентов с тестом S-0, начинался с 15 лет. Признаки оссификации апофизов тел позвонков (тест S-I) впервые выявлялись у пациентов возрастной группы 12 лет, причем лишь у 12,3% из них. Полное слияние апофизарных пластинок с костной массой тел позвонков определялось начиная с возрастной группы 16 лет (у 7,7% пациентов). Возраст, в котором отмечался уже только тест S-V, составлял более 19 лет.

Перераспределение пациентов с учетом классифицирования состояния активности роста позвоночника на три функциональные группы по тесту Садомфьевой представлено в табл. 4. Активный рост

позвоночника в целом выявлен у 86,1% пациентов. Сюда вошли все лица в возрасте 4–14 лет, подавляющее большинство пациентов 15 лет (93,0%), большая часть больных 16 лет (61,9%) и 17 лет (57,2%), а также определенная часть пациентов 18 лет (18,7%). Как стабилизированная активность роста позвоночника расценена у 6,5% больных. Пациенты с тестом S-IV находились в возрасте 15–19 лет. При этом стабилизация костного роста позвоночника в возрастной группе 15 лет отмечена только у 7,0% пациентов, в возрастных группах 16, 17 и 18 лет — соответственно у 30,4, 31,4 и 36,0% больных. В возрастной группе 19 лет стабилизация роста позвоночника констатирована у 14,5% пациентов. Завершение костного роста позвоночника в целом установлено у 7,4% больных, относившихся к возрастным группам от 16 до 20 лет. В группе 16-летних с тестом S-V было 7,7% больных, в группе 17-летних — 11,4%, в группе 18-летних — 45,3%. В группе 19 лет пациенты с показателем заверщенного роста позвоночника составляли подавляющее большинство — 85,5%.

Табл. 4. Распределение больных идиопатическим сколиозом по возрасту и функциональным группам состояния активности костного роста позвоночника (тест Садомфьевой)

Возрастные группы	Количество больных (показатель)	Процесс костного роста			Итого	
		активный (S-0–S-III)	стабилизированный (S-IV)	завершенный (S-V)	абс.	% от общего числа больных
4–14 лет	абс.	1288	0	0	1288	64,2
	%*	100	–	–		
	%**	74,6	–	–		
15 лет	абс.	281	21	0	302	15,1
	%*	93,0	7,0	–		
	%**	16,3	16,2	–		
16 лет	абс.	104	51	13	168	8,4
	%*	61,9	30,4	7,7		
	%**	6,0	39,2	8,7		
17 лет	абс.	40	22	8	70	3,5
	%*	57,2	31,4	11,4		
	%**	2,3	16,9	5,4		
18 лет	абс.	14	27	34	75	3,7
	%*	18,7	36,0	45,3		
	%**	0,8	20,8	22,8		
19 лет	абс.	0	9	53	62	3,1
	%*	–	14,5	85,5		
	%**	–	6,9	35,6		
20 лет	абс.	0	0	41	41	2,0
	%*	–	–	100		
	%**	–	–	27,5		
Всего:						
абс.		1727	130	149	2006	100
% от общего числа больных		86,1	6,5	7,4	100	

Примечание. %* — процент от числа больных данной возрастной группы, %** — процент от числа больных данной функциональной группы состояния активности костного роста позвоночника.

Лишь в возрастной группе 20 лет показатель S-V констатирован у всех пациентов.

Анализ результатов определения значений тестов Риссера и Садюфьевой с учетом их возрастных совпадений и различий показывает прежде всего, что они отражают динамику активности костного роста двух взаимосвязанных, но разных анатомических отделов опорно-двигательной системы. Полученные данные свидетельствуют о том, что у больных ИС костный рост таза и костный рост позвоночника развиваются каждый по своему «сценарию», несмотря на общую вовлеченность в патологический деформационный процесс. На рис. 3 представлена возрастная динамика активности костного роста таза и позвоночника у пациентов с ИС.

У обследованных нами больных ИС первые признаки оссификации апофизов гребней крыльев подвздошных костей (тест R-I) определялись начиная с 11 лет; показатель теста Садюфьевой у 11-летних пациентов мог расцениваться только как S-0. Первые признаки оссификации апофизов тел позвонков (тест S-I) у больных ИС выявлялись начиная с 12 лет; показатель теста Риссера у этих пациентов составлял уже от R-I до R-III. На стадии стабилизации оссификации апофизов гребней подвздошных костей (тест R-IV) параллельно определяемый показатель теста Садюфьевой составил S-II – S-IV. На стадии стабилизации оссификации апофизов тел позвонков (тест S-IV) параллельно определяемый тест Риссера имел значения R-IV – R-V. На этапе завершения костного роста таза (тест

R-V) показатель теста Садюфьевой составлял S-III – S-V. На стадии завершения костного роста позвонков (тест S-V) тест Риссера во всех наблюдениях имел значение R-V.

Сопоставление известных рентгенологических данных о возрастных периодах проявления признаков, соответствующих показателям тестов Риссера и Садюфьевой, в норме [9, 12] свидетельствует о том, что ростковое костное созревание позвоночника в виде оссификации апофизов тел позвонков начинает проявляться на 1–2 года раньше, чем начало оссификации апофизов гребней подвздошных костей. В дальнейшем эти процессы выравниваются, и стадия синостозирования уже оссифицированных апофизов позвонков и подвздошных костей проходит практически в одном возрастном периоде — с 12 до 14 лет. Также в одном возрастном периоде — 14–16 лет — наблюдается и наступление полного завершения костного роста как позвоночника, так и таза. Представленная картина ростковой костной параллели позвоночника и таза, очевидно, и является объяснением широкого применения именно теста Риссера при оценке динамики роста позвоночника в условиях развития сколиотической деформации.

Сопоставление этапов ростковой костной зрелости таза и позвоночника в норме [9, 12] и у обследованных нами больных ИС представлено в табл. 5. Сравнительный анализ показывает, что как таз, так и позвоночник у больных ИС вступает в периоды апофизарной оссификации, синостозирования и завершения костного роста в более поздние возрастные сроки, чем в норме. При этом отставание составляет в целом от 1 года до 4 лет. Выявленное отставание можно расценивать как проявление определенного росткового инфантилизма, остеопении или системного остеопороза, особого диспластического синдрома, отмеченных у больных ИС рядом авторов [1–4, 6, 7, 13, 16, 17, 19].

Проведенное исследование показало, что при ИС сам позвоночник, в отличие от ситуации нормы, начинает и завершает свой физиологический рост с определенным не опережением или параллельностью, а именно с запаздыванием по отношению к костям таза. При этом общее запаздывание костного созревания позвоночника по отношению к таза, или временная возрастная разница, составила у больных ИС от 1 года до 3 лет, что, очевидно, свидетельствует об особом со-

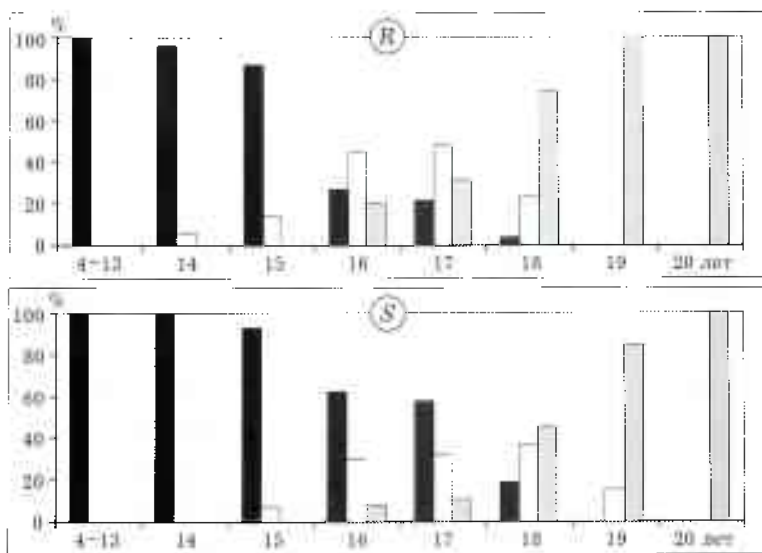


Рис. 3. Распределение больных идиопатическим сколиозом по активности костного роста таза (тест Риссера — R) и позвоночника (тест Садюфьевой — S) в разных возрастных группах

■ — активный рост; □ — стабилизация роста; ▒ — завершение роста.

По оси абсцисс — возраст больных (в годах); по оси ординат — количество больных (в % от числа больных данной возрастной группы).

стоянии директивных систем организма при рассматриваемой патологии.

Анализ динамики костного роста показывает, что тест Риссера следует рассматривать как объективную, но косвенную информацию, характеризующую активность костного роста позвоночника. Прямым, объективным, обладающим соответствующей значимостью и точностью следует считать тест Садорфовой, который отражает непосредственно состояние и стадию развития ведущего пораженного органа при рассматриваемой патологии. Именно рентгенологический тест Садорфовой позволяет оценить истинную активность роста позвоночника и ее реальный ресурс у больных ИС. Это дает возможность объективно определить перспективу «самостоятельного существования» деформации, что, в свою очередь, способствует выбору рациональной методологии корригирующего и стабилизирующего лечения в конкретном клиническом случае.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудик М.Г. Особенности гормональной регуляции обменных процессов в костной ткани как этиопатогенетический фактор идиопатического сколиоза: Дис. ... д-ра мед. наук. — СПб, 1993.
2. Ермак Т.А. Остеопенический синдром у детей, больных идиопатическим сколиозом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Харьков, 2001.
3. Казьмин А.И., Кок И.И., Веленький В.Е. Сколиоз. — М., 1981.
4. Михайлов С.А. Хирургическое лечение больных с прогрессирующими формами сколиотической болезни и ее последствиями: Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. — СПб, 2000.
5. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. — Новосибирск, 2002.
6. Мовшович И.А., Ризц И.А. Рентгенодиагностика и принципы лечения сколиоза. — М., 1969.
7. Нейман И.З., Павленко Н.Н. Об особенностях течения диспластического и идиопатического сколиозов //Ортопед. травматол. — 1984. — N 3. — С. 26-30.
8. Нейман И.З., Павленко Н.Н. Тест Риссера и прогнозирование течения сколиоза //Актуальные вопросы профилактики и лечения сколиоза у детей. — М., 1984. — С. 58-62.
9. Садорфова В.И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей. — Л., 1990.
10. Тесаков Д.К., Воронович И.Р. Стандартизация методов лечения детей и подростков с диспластическим (идиопатическим) сколиозом //Вестн. травматол. ортопед. — 2001. — N 4. — С. 21-24.
11. Тесаков Д.К., Воронович И.Р. Классификация методов лечения больных с деформациями позвоночника при идиопатическом (диспластическом) сколиозе //Мед. новости. — 2008. — N 10. — С. 82-85.

Табл. 5. Возрастные показатели ростовой зрелости таза и позвоночника в норме и у обследованных больных идиопатическим сколиозом

Показатели (стадии активности роста)	Возраст, лет	
	норма	больные ИС
Начало оксификации апофизов гребней подвздошных костей (тест R-I)	10-11	11-15
Начало оксификации апофизов тел позвонков (тест S-I)	8-9	12-15
Начало периода синостозирования оксифицированных апофизов гребней подвздошных костей (тест R-IV)	12-14	14-18
Начало периода синостозирования оксифицированных апофизов тел позвонков (тест S-IV)	13-14	15-19
Завершение синостозирования оксифицированных апофизов гребней подвздошных костей (тест R-V)	14-16	16-19
Завершение синостозирования оксифицированных апофизов тел позвонков (тест S-V)	14-16	16-20

12. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю. Вертебрология в терминах, инфрах, рисунках. — СПб, 2002.
13. Фищенко В.Я. Сколиоз. — Макеенка, 2005.
14. Хирургия идиопатического сколиоза: ближайшие и отдаленные результаты //Под ред. С.В. Михайловского. — Новосибирск, 2007.
15. Цивьян Я.Л. Сколиотическая болезнь и ее лечение. — Ташкент, 1972.
16. Чаклин В.Д., Абилямова Е.А. Сколиоз и кифозы. — М., 1973.
17. Шатохин В.Д., Колчин Д.В., Колесов В.В. Ранняя диагностика и консервативное лечение сколиоза у детей: пособие для врачей. — Тольятти, 2005.
18. Шаповалов В.М., Набулич К.А., Дулаев А.К., Ястребов Н.М. Деформации позвоночника: Учеб. пособие. — СПб, 2000.
19. Bradford D.S. et al. Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities. — New York, 1987.
20. Caton J., Falaise C. Risser's sign: its validity //Eur. Spinal Res. — 1997. — N 13. — P. 28-31.
21. Duval-Beaupre G. Les repères de maturation dans la surveillance des scolioses //Rev. Chir. Orthop. — 1970. — N 56. — P. 59-76.
22. Mauroy J.-C. La scoliose. Traitement orthopédique conservateur. — Saurains medical, 1996.
23. Risser J.C. The iliac apophysis: an invaluable sign in the management of scoliosis //Clin. Orthop. — 1958. — N 11. — P. 111-118.
24. Winter R.B. Scoliosis and spinal growth //Rev. Orthop. — 1977. — N 6. — P. 17-20.

Сведения об авторе: Тесаков Дмитрий Кирилович — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. РНИЦТО.
Для контактов: 220024, Республика Беларусь, Минск, ул. Кожанова, дом 60, кор. 4. Тел.: +375 - 17-278-67-41; +375 - 29-652-91-25. Факс: +375 - 17-212-29-15. E-mail: dk-tesakov@jandex.ru, ortoped@mail.belpak.by

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТРАВМАТОЛОГО-ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ: АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ

Э.Р. Маттис, Н.А. Еськин

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

Необходимость в стандартизации медицинской помощи, призванной повысить качество диагностики и лечения, несомненна. Однако методическая сторона проводимой сегодня стандартизации и получаемые при этом стандарты не вполне соответствуют возлагаемым на них задачам. Авторы приводят альтернативный метод стандартизации. В ЦИТО создана методика разработки стандартов, основанная на системе непрерывного мониторинга состояния больных. В настоящее время разработаны идеология и ряд практических элементов такой системы, в том числе элементы, опробованные на тысячах наблюдений и доказавшие свою эффективность.

Ключевые слова: травматология и ортопедия, лечение, стандарты, мониторинг состояния больных.

Standardization of Traumatologic and Orthopaedic Care: Alternative Version

E.R. Mattis, N.A. Es'kin

The necessity in standardization of medical care directed to the improvement of diagnosis and treatment quality is obvious. However the methodic aspect of the current standardization and resulting standards not quite correspond to the hopes set on them. The authors adduce an alternative method of standardization. Method for standards elaboration based on the system of continuous monitoring of patients' condition has been created at CIOT. At present the ideology and a number of practical elements of such system have been elaborated including the elements that have been tested in thousands of observations and which have proved their efficacy.

Key words: traumatology and orthopaedics, treatment, standards, monitoring of patients' condition.

Травматология и ортопедия сегодня располагают значительным арсеналом средств и методов лечения больных с патологией опорно-двигательного аппарата. Анализ этого арсенала показывает, однако, что лишь небольшая часть его характеризуется оригинальностью исполнения, различается возможностями и эффективностью. Отобрать для практики наиболее действенные виды диагностики и лечения призвана проводимая ныне стандартизация медицинской помощи — именно так декларируется цель стандартизации ее руководителями. Данная стандартизация тянется много лет, связала со значительными финансовыми затратами, однако финиш ее в ближайшее время не предвидится.

Необходимость стандартизации медицинской помощи назрела много лет назад и сомнений у нас не вызывает [1, 2], однако ее реальные формы, несмотря на многократную их корректировку, по нашему мнению, весьма сомнительны.

Некоторые особенности проводимой стандартизации

Стандарты разрабатываются на основе МКБ-10, что ограничивает их реальное клиническое использование. Пример: не может быть клиническо-

го диагноза типа «перелом шейки бедра» (S 72.0) без детального указания всех клинических особенностей данного повреждения. Соответственно, нет и не может быть стандарта лечения «переломов шейки бедра».

- Экспертная оценка (не менее трех экспертов [8]) мало пригодна для выявления оптимальных методов лечения (т.е. стандартов помощи). Это подтверждается и проведенными нами исследованиями [2], и качеством уже утвержденных стандартов, практически не применяемых в клинике.

- Многочисленные, терминологически несовершенные перечни нозологических форм, а также методов диагностики и лечения, предлагаемые разработчикам стандартов [4, 7, 8], мало пригодны для работы поисковых систем (даже при всех переделках этих перечней). Решение может быть достигнуто лишь с помощью специальных тезаурусов, построенных на иных принципах (см. ниже).

- Методика стандартизации не позволяет развивать стандарты с течением времени.

- Финансирование медицинской помощи на основе выработанных таким образом стандартов чревато серьезными ошибками, сопряженными с нерациональным расходом значительных средств [6, 7].

• Механизм введения стандартов в практику громоздок и малоэффективен: приказы Минздравсоцразвития об утверждении стандартов не обеспечивают информирования врачей о стандартах. Еще менее пригодны для этого гигантские сборники стандартов. Впрочем, и брошюры с приказами, и многокилограммовые сборники до практических врачей доходят редко.

Мы располагаем многолетним позитивным опытом разработки стандартов в травматологии и ортопедии [1, 2]. Этот опыт позволяет нам сформулировать некоторые общие требования к стандартам медицинской помощи.

• Стандартами могут быть признаны лишь методы лечения, *доказанно оптимальные* на сегодняшний день. Выявление таких методов возможно только с помощью *комплекса целенаправленных клинических исследований*, проводимых в строгом соответствии с требованиями доказательной медицины (а не экспертная оценка).

• Стандарты не могут быть разработаны однажды и навсегда — они должны быть *динамичны*, т.е. должны постоянно отражать реальное развитие методов диагностики и лечения (равно как и отсутствие развития).

• Разработке стандартов медицинской помощи наиболее соответствует *система постоянного наблюдения* за пациентами с регулярной оценкой их состояния (с заданной частотой) и сравнением эффективности различных методов лечения у отдельных групп. Этой задаче наиболее соответствует *система непрерывного мониторинга* больных, имеющая в своей основе *банк данных* профильных пациентов с адекватным программным обеспечением.

• Система непрерывного мониторинга должна осуществляться на основе опыта ведущих мировых клиник, а также на основе совместных исследований отечественных клиник, работающих по *единой методике*, на договорных началах, с правом использования всех материалов каждым из соисполнителей.

• Стандарты медицинской помощи должны вводиться не в приказном порядке (что ни в малейшей степени не помогает практическому здравоохранению), а путем широкого информирования врачей, обучения врачей и студентов, предпочтительного финансирования методов-стандартов, выпуска необходимых для их реализации устройств и т.п.

Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова на протяжении ряда лет участвует в разработке стандартов помощи травматолого-ортопедическим больным в соответствии с заданными параметрами [3, 4, 6]. Однако, учитывая высказанные выше замечания к нынешней системе стандартизации, мы разрабатываем также вариант более рациональной и более эффективной, по нашему мнению, унификации медицинской помощи нашим пациентам.

В настоящее время в ЦИТО разработаны:

— концепция и идеология «Системы непрерывного мониторинга» лечения и состояния травматолого-ортопедических больных;

— единый тезаурус для создания и учета стандартов медицинской помощи указанным больным;

— паспортная и тематическая части формализованной истории болезни (ФИБ) для больных с переломами костей опорно-двигательного аппарата;

— паспортная и тематическая части ФИБ для больных с последствиями переломов (переломы и их последствия — разные группы нозологических форм);

— завершается разработка паспортной и тематической частей ФИБ для больных с дегенеративно-дистрофическими поражениями опорно-двигательного аппарата;

«Стандартизованная оценка исходов переломов и их последствий» (СОИ), опробованная на десятках тысяч наблюдений в нашей стране и за рубежом;

— «Стандартизованная оценка исходов дегенеративно-дистрофических поражений опорно-двигательного аппарата», опробованная в клинических условиях в нашей стране и за рубежом;

— разрабатывается регистр операций эндопротезирования.

Указанные разработки «перекрывают» значительную часть травматолого-ортопедической патологии.

Возможное практическое использование «Системы непрерывного мониторинга»

Банк данных «Системы мониторинга» должен пополняться всеми соисполнителями непрерывно на основе общей ФИБ, включающей также единую систему оценки и регистрации состояния больного. Сотрудничество возможно большой группы учреждений-соисполнителей на договорных началах обеспечит быстрое накопление необходимого материала, быструю его обработку и, безусловно, более объективные результаты его анализа.

В процессе непрерывного мониторинга могут проводиться регулярные (с заданной частотой) исследования эффективности лечения определенных категорий пациентов с выявлением оптимальных для данной категории методов диагностики и лечения, которые далее могут на определенный срок становиться стандартами диагностики и лечения.

На основе коллективно собираемого и достаточного по объему материала можно будет систематически получать сведения о частоте и структуре патологии, например переломов костей опорно-двигательного аппарата. Совмещение данных о частоте и структуре патологии с данными об оптимальных методах лечения каждой нозологической формы позволит регулярно получать данные о потребностях в оборудовании, койках, кадрах и т.п. как в среднем по стране, так и для любого насе-

ленного пункта, любого региона, на любой необходимый отрезок времени и, соответственно, обоснованно решать вопросы финансирования лечения больных (например с переломами).

Перечень выявленных указанным способом стандартов даст возможность обоснованно решать некоторые вопросы страховой медицины (объем гарантированной бесплатной помощи, перечень обязательных пособий для каждого этапа медицинской помощи и проч.).

Стандарты помощи должны служить борьбе с разномастием методов лечения, однако, как уже говорилось, они не могут быть введены в практику директивным путем: стандартам нужно обучать студентов и врачей, они могут пропагандироваться в печати, под стандарты могут выпускаться инструменты и прочее оборудование и т.д.

Наш опыт стандартизации методов лечения

На основании перечисленных выше принципов в 1986–1990 гг. выполнена *Отраслевая программа по травматологии и ортопедии С-18* [1]. Исполнители: 20 НИИ травматологии и ортопедии + большая часть одноименных кафедр. Руководитель программы, разработчик ее идеологии и методики — ЦИТО им. Н.И. Приорова. Финансирование программы со стороны МЗ СССР отсутствовало. Участие в программе было полностью добровольным.

В рамках клинического раздела программы проведен сравнительный анализ 320 групп пациентов с переломами костей опорно-двигательного аппарата общей численностью более 10 тыс. человек. Выявлены оптимальные методы лечения всех практически значимых нозологических форм (в части переломов), т.е. по сути определены стандарты их лечения. Организационная подпрограмма (более 100 тыс. наблюдений) позволила получить подробнейшие данные о частоте и структуре переломов, т.е. получить исходные данные для расчета всех видов потребностей. Анализ проводился в строгом соответствии с требованиями медицинской статистики и требованиями, предъявляемыми к клиническим исследованиям.

Результаты С-18 были сданы МЗ СССР (1990 г.) и широко опубликованы, однако вследствие известных исторических событий не были востребованы. Ныне они нуждаются в пересмотре (изменились многие детали лечебной и диагностической тактики).

Указанная программа дала результаты однократного «среза» и анализа, что определялось возможностями вычислительной техники и компьютерных технологий того времени. Сегодня «Система мониторинга» позволяет непрерывно анализировать состояние больных, качество их лечения, выявлять новые стандарты помощи и непрерывно проверять их эффективность, в том числе эффективность новых технологий. Возможно также получение общестатистических данных, необходимых в повседневной работе стационаров и ам-

булаторных учреждений. При соответствующем программном обеспечении работа может проводиться в автоматическом режиме.

Работа «Системы непрерывного мониторинга» (на примере больных с переломами костей опорно-двигательного аппарата)

Первая задача — ввести данные о каждом пациенте с заданной нозологией в банк данных — решается с помощью разработанной нами формализованной истории болезни. Разделы «Паспортные данные», «Помощь на догоспитальном этапе», а также ряд рубрик раздела «Помощь на госпитальном этапе», обязательные для ввода в базу данных и дальнейшего анализа, здесь для простоты примера опускаются.

Диагноз (нозологическая форма) обязательно содержит указания на локализацию перелома, его принципиальные особенности, включая в ряде случаев особенности механизма травмы, особенности повреждения кости, состояние мягких тканей, наличие или отсутствие осложнений. Все эти характеристики приводятся в соответствии с известными и общепринятыми классификациями (чего нет в МКБ любой редакции).

В качестве клинического примера возьмем: *перелом бедренной кости, закрытый, диафизарный (в средней трети), косой, со смещением отломков по оси, неоскольчатый, неосложненный, леченный с помощью накостного остеосинтеза по методике АО* — только такие, развернутые и обязательные характеристики могут быть приняты в качестве диагноза, соответственно — нозологической формы. Только на основании таких классических характеристик могут комплектоваться репрезентативные группы больных для последующего анализа эффективности их лечения.

Данные о пациентах вводятся с помощью электронного варианта формализованной истории болезни: на экран последовательно выводятся «окна», в каждом из которых отмечаются нужные параметры.

В табл. 1 показано кодирование «Локализации перелома» в пределах одной кости (в данном случае — бедренной). Нашему примеру (перелом диафизарный — средняя треть) соответствует строка с кодом «03.03.08.02.02». Аналогичным образом вводятся другие характеристики перелома и соответствующие им коды — некоторые из них приведе-

Табл. 1 (фрагмент). Анатомическая локализация перелома (средняя треть бедренной кости)

Локализация перелома	Код локализации
Бедренная кость вообще	03.03.08
Проксимальный конец	03.03.08.01
Диафиз	03.03.08.02
Верхняя треть	03.03.08.02.01
Средняя треть	03.03.08.02.02
Нижняя треть	03.03.08.02.03

Табл. 2. Характеристика перелома по количеству костных фрагментов (перелом монофокальный)

Количество костных фрагментов	Код характеристики
Монофокальный	03.07.07.01
Бифокальный	03.07.07.02
Полифокальный	03.07.07.03
Прочие	03.07.07.10

Табл. 3 (фрагмент). Характеристика перелома по линии повреждения (перелом косой)

Характеристика по линии	Код характеристики
Поперечный	03.07.10.01
Косой	03.07.10.02
Винтообразный, спиральный	03.07.10.03

Табл. 4 (фрагмент). Характеристика перелома по смещению отломков (смещение угловое)

Смещение костных отломков	Код характеристики
Без смещения	03.07.12.01
Со смещением	03.07.12.02
по оси (угловое)	03.07.12.02.01
по длине	03.07.12.02.02
по ширине	03.07.12.02.02

Табл. 5 (фрагмент). Клиническая диагностика перелома (опрос и клинические тесты)

Диагностика перелома клиническая	Код признака
Опрос	03.09.01.01
Перкуссия	03.09.01.02
Аускультация	03.09.01.03
Клинические тесты	03.09.01.04

ны в табл. 2–4. Прочие характеристики перелома, как указывалось выше, опущены для простоты примера.

В табл. 5 и 6 аналогичным образом отмечаются использованные диагностические приемы и манипуляции. При этом в каждой таблице может быть отмечено несколько признаков — соответственно реальным условиям. Перечисление прочих диагностических исследований в данном примере опущено.

Далее вводятся данные о лечении перелома. В нашем примере речь идет об оперативном лечении (остеосинтезе). Остеосинтез подразделяется на внутрикостный, накостный и др. Нами использован накостный остеосинтез (табл. 7). Особенности накостного остеосинтеза определяются особенностями примененных пластин (табл. 8).

Таким образом, каждый пациент представлен в банке данных комплексом цифровых кодов. Указанный подход позволяет комплектовать любые нужные группы наблюдений, с любыми необходимыми признаками, гарантируя при этом их однородность и репрезентативность.

Табл. 6 (фрагмент). Инструментальные измерения в диагностике перелома (измерение длины и углов)

Измерения инструментальные	Код измерения
Измерение длины	03.09.05.01
Измерение углов	03.09.05.02
Измерение окружности конечности	03.09.05.04

Табл. 7 (фрагмент). Оперативное лечение перелома (накостный остеосинтез)

Оперативное лечение перелома	Код признака
Открытая репозиция и вправление	03.11.06.01
Остеосинтез вообще	03.11.06.02
Накостный	03.11.06.02.0
Внутрикостный	03.11.06.02.02

Табл. 8 (фрагмент). Устройство для накостного остеосинтеза (пластина типа АО)

Пластины для накостного остеосинтеза	Код признака
Компрессионные	03.11.08.03.01.01
Деротационные	03.11.08.03.01.02
Типа АО и аналоги	03.11.08.03.01

По окончании лечения (в ряде случаев — на этапах лечения) вводятся анатомо-функциональные оценки состояния больного по системе «Стандартизованной оценки исходов» [2, 5]. Согласно этой системе всякий исход представляет собой тот или иной процент от анатомо-функциональной нормы. Оценка результатов лечения с помощью данной системы является по сути измерением состояния больного с любой заданной периодичностью (в том числе ежемесячно — при необходимости).

Стандартизованная оценка исходов полностью отвечает требованиям медицинской статистики и позволяет проводить исследования в соответствии с канонами доказательной медицины (комплектование исследуемых групп по составу и численности, проверка достоверности получаемых данных, выявление преднамеренных завышений или занижений оценок, прогнозирование состояния больных после переломов и др.).

Пример выявления стандарта лечения

Две однотипные группы больных лечились разными, на данный момент наиболее популярными, методами. Одна группа больных с косыми и винтообразными переломами костей голени лечилась консервативно. Через 12 мес средний результат лечения $I_1 = 80,8\%$ от нормы; при $p < 0,01$. Другая группа, идентичная по составу и характеру переломов, лечилась методом внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза. Через 12 мес средний результат лечения $I_2 = 96,0\%$ от нормы

при $p < 0,001$. Различие средних исходов статистически достоверно: $\Delta I = 15,2$ при $p < 0,001$.

На основании данного сравнительного анализа более эффективный внеочаговый трескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез может быть рекомендован в качестве стандарта лечения при косых и винтообразных переломах костей голени. (Понятно, что в реальности обычно требуется сравнение большего числа альтернативных методов лечения.)

Аналогичные исследования, проводимые систематически, обеспечат развитие стандарта помощи рассматриваемой категории больных. Как уже говорилось, в процессе мониторинга может быть задана любая необходимая периодичность анализа, который при соответствующей программе будет осуществляться в автоматическом режиме.

Предполагается, что мониторинг травматолого-ортопедической помощи в описанном варианте на начальном этапе станет рабочим инструментом коллектива ведущих клиник страны (НИИТО, базы кафедр, республиканские и областные больницы и т.п.), сотрудничающих на договорных началах. В последующем было бы целесообразно создание единого банка данных для всей травматолого-ортопедической службы. Практическое применение этот инструмент найдет в совершенствовании травматолого-ортопедической помощи, в том числе в разработке рациональных, научно обоснованных и реально необходимых ее стандартов. Детали и особенности внедрения данной системы в практику — предмет специального исследования.

Руководство системой мониторинга должно быть коллективным и определяться упомянутым выше договором. При этом финансовые и временные зат-

раты на разработку стандартов будут несравнимо более скромными и оправданными по сравнению с нынешними.

Потребность в такой системе назрела давно. Появится ли она в ближайшее время, зависит от того, как скоро данная работа получит должное финансирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Итоги выполнения Отраслевой научно-технической программы в области медицины С-18. Министерство здравоохранения СССР, ЦИТО им. Н.Н. Приорова. — М., 1991.
2. Маттис Э.Р. Система оценки исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий. Дис. — д-ра мед. наук. — М., 1985.
3. Маттис Э.Р. Анализ эффективности восстановительного лечения больных с патологией позвоночника на основе стандартизованной оценки исходов // Нижегородский мед. журн. — 2006. — С. 209–212.
4. Маттис Э.Р., Миронов С.П., Троценко В.В. Концепция первого этапа стандартизации в травматологии и ортопедии. Доклад на VIII Съезде травматолого-ортопедов России. — Самара, 2006.
5. Миронов С.П., Маттис Э.Р., Троценко В.В. Стандартизованные исследования в травматологии и ортопедии. — М., 2008.
6. Отраслевой классификатор «Простые медицинские услуги» // Проблемы стандартизации в здравоохранении. — 2001. — № 4. — С. 54–102.
7. Отраслевой классификатор «Сложные и комплексные медицинские услуги. Состав» // Проблемы стандартизации в здравоохранении. — 2001. — № 5. — С. 25–74.
8. Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации (нормативные документы). — Ч. 1. — Министерство здравоохранения РФ. М., 2000.

Сведения об авторах: Маттис Э.Р. — доктор мед. наук; Еськин Н.А. — профессор, доктор мед. наук, зам. директора ЦИТО по научной работе, зав. лабораторией функциональной диагностики.

Для контактов: Маттис Эдгар Робертович. 125239, Москва, бульвар Матросов Железняк, дом 3, кв. 93. Тел.: (495) 459-42-07; (8) 903-171 15-44 E-mail: edgar41@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)

РУССКАЯ ВЕРСИЯ ОПРОСНИКА ОСВЕСТРИ: ВАЛИДНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ТЕСТА

Е.А. Черепанов

НУЗ «Центральная больница № 4 ОАО «РЖД». Москва

Целью исследования было определение надежности русскоязычного опросника Освестри версии 2.1a. Оценка проводилась на основе проспективного когортного исследования 101 пациента с их анкетированием, выполнявшимся в три временных периода: при обращении за медицинской помощью, через 2–5 дней и после завершения курса лечения. Исследовали повторяемость результатов, внутреннюю согласованность теста, корреляцию с визуальной аналоговой шкалой и субшкалами вопросника SF-36. Повторяемость результатов составила 0,96, коэффициент α Кронбаха — 0,919, корреляция с визуальной аналоговой шкалой — 0,668. Адаптированный русскоязычный опросник Освестри версии 2.1a является валидным и надежным инструментом и рекомендуется для использования в практической и научной работе для оценки нарушений жизнедеятельности у пациентов с болями в нижней части спины. Исследование одобрено автором опросника Освестри проф. J. Fairbank.

Ключевые слова: опросник Освестри, оценка нарушений жизнедеятельности, боль в нижней части спины, позвоночник.

Russian Version of Oswestry Questionnaire: Test Validity and Reliability

Е.А. Черепанов

The purpose of the study was the evaluation of Russian Oswestry questionnaire (disability index) version 2.1a reliability. Evaluation was performed on the basis of prospective cohort examination of 101 patients. All patients were questioned at the time of first examination, within 2–5 days after first visit and after completion treatment. Repetition of results, internal consistency of the test, correlation with visual analog scale (VAS) and SF-36 questionnaire subscales were studied. Repetition of results made up 0.96, Cronbach's α coefficient — 0.919, correlation with VAS — 0.668. Adapted of Russian Oswestry questionnaire version 2.1a is a valid and reliable tool. It is recommended for application in practical and scientific work for the evaluation of vital activity disturbances in patients with low back pains. The study was approved by Prof. J. Fairbank, the author of Oswestry questionnaire.

Key words: Oswestry questionnaire, evaluation of vital activity disturbances, low back pain, spine.

Достоверность научных знаний, получаемых в ходе клинических исследований, в значительной мере зависит от адекватности метода, который выбран для оценки динамики заболевания в исследуемой популяции. К сожалению, в исследованиях, затрагивающих проблему боли в спине, обоснованные и надежные методы не всегда доступны. Это является одной из причин дефицита качественных доказательных исследований и обилия противоречивой научной информации в данной области [4]. Из-за нехватки стандартизованных инструментов многие исследователи используют произвольно выбранные методы с неизвестной надежностью и валидностью, что пагубно влияет на достоверность получаемых результатов.

Предоставление информации о результате лечения в стандартизированной форме не только повышает качество научных исследований, но и является условием для сравнения данных, полученных из различных источников. Это позволяет извлекать новые знания при анализе всей массы

информации, накопленной научным сообществом. Например, могут быть сравнены результаты, полученные при использовании самых разных подходов к лечению, либо, наоборот, сделан общий вывод на основании данных, полученных в ряде независимых исследований. Использование стандартизованных методов оценки результатов может улучшить и качество ретроспективных исследований, не влияя, конечно, на их принципиальные недостатки.

Многие годы было принято считать, что оценка пациентом собственного состояния менее точна, чем оценка, основанная на так называемых «объективных» методах. Хотя термин «субъективный» носит негативную окраску, в действительности именно объективные показатели (симптомы и находки, выявляемые врачом) в большей степени подвержены ошибкам, а результаты многих традиционно применяемых в ортопедии методов (рентгенографии или других инструментальных либо клинических методов) в меньшей степени связаны с исходом ле-

чения, чем это принято считать. Нужно подчеркнуть, что это утверждение относится именно к проблеме боли в спине, а не к другим областям медицины. Например, методы визуализации исключительно важны при лечении повреждений позвоночника. Но если оценивать успешность спондилодеза, выполненного в связи с болью в спине, на основании рентгенологических признаков формирования блока, достоверность результатов будет ниже: самочувствие и трудоспособность пациентов далеко не всегда зависят от того, как сформировался блок. Если пациент подвергается операции на позвоночнике с целью уменьшения боли, основной переменной, характеризующей результат лечения, должна быть выраженность боли. А поскольку боль является субъективным ощущением, ее выраженность может оценить только сам пациент. То же можно сказать и о функциональных ограничениях, которые могут возникать в связи с болевым синдромом. При консервативном лечении болей в спине оценить результаты лечения независимо от пациента, как правило, еще труднее, поскольку чаще всего за время наблюдения не происходит каких-либо явных изменений, которые можно было бы измерить или зафиксировать документально.

Лишь относительно недавно наметился положительный сдвиг в этой области: проспективные показатели качества жизни и состояния здоровья пациента, частично или полностью оцениваемые им самим, все больше вытесняют менее объективные индикаторы эффективности лечения. Эти показатели представляют собой специально разработанные шкалы и опросники, предназначенные для заполнения самим пациентом.

Одним из наиболее широко распространенных инструментов оценки состояния пациентов с болями в спине является опросник Освестри, который на момент написания данной статьи переведен на 31 язык. Отсутствие стандартного адаптированного текста этого инструмента на русском языке затрудняет проведение качественных клинических исследований, посвященных болям в спине. Для устранения этого пробела автором настоящей публикации с помощью группы экспертов подготовлена Русская версия опросника Освестри. Поскольку доказательства надежности оригинального вопросника не могут быть применены к его переводу на другой язык, возникла необходимость выполнить независимую проверку надежности инструмента.

Целью нашего исследования было определение валидности и надежности русского перевода опросника Освестри версии 2.1a в качестве инструмента для оценки выраженности нарушений жизнедеятельности у пациентов с болями в нижней части спины.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное когортное исследование с анкетированием пациентов, осуществляемым в три визита: исходно (на момент включе-

ния в исследование до начала лечения); на 2-5-й день после первого визита; после завершения запланированного курса лечения. Во время первого и третьего визита субъектам предлагали для заполнения буклет, содержащий фипальный русский вариант опросника Освестри версии 2.1a, опросник SF-36 и визуальную аналоговую шкалу (ВАШ). Во время второго визита предлагалось заполнить только опросник Освестри. Кроме того, при втором и третьем визите субъекты оценивали изменение своего состояния по шкале Likert. Все испытуемые заполняли опросники в одинаковых условиях, при отсутствии внешних помех и отвлекающих факторов, за одинаковый промежуток времени. Интервал между первым и вторым визитами (от 2 до 5 дней) был выбран так, чтобы испытуемые уже могли забыть свои первоначальные ответы, но существенного изменения характера болевого синдрома еще не произошло. Врач контролировал заполнение анкеты и при необходимости просил пациентов заполнить пропущенные пункты. Третий визит проводился по завершению курса лечения.

Исследуемая популяция. Исследование проводилось в период с 25 июня 2008 г. по 5 января 2009 г. Обследованы пациенты, обратившиеся за помощью в связи с болями в нижней части спины. Протокол исследования не рассматривался этическим комитетом, поскольку исследование не предполагало активного вмешательства в здоровье пациентов, использования какого-либо исследуемого способа лечения либо разделения пациентов на основную и контрольную группы. Участие субъектов в исследовании никак не отражалось на характере проводимого лечения. Все субъекты получали консервативное лечение.

Критериями включения в исследование являлись наличие боли в спине и/или ноге, обусловленной дегенеративным поражением позвоночника, возраст пациента 18 лет и старше, способность свободно читать и понимать по-русски. Критериями исключения были наличие злокачественного новообразования в анамнезе; необъяснимая потеря массы тела; длительное применение кортикостероидов; инфекционные заболевания; боль, усиливающаяся или не облегчающаяся в покое; лихорадка; значительная травма в молодом возрасте либо незначительная травма при наличии факторов риска развития остеопороза; нарушение функции тазовых органов; показания к неотложному хирургическому лечению; ревматоидные заболевания; алкогольная или наркотическая зависимость; сопутствующие соматические заболевания, существенно ограничивающие жизнедеятельность и влияющие на толерантность к физическим нагрузкам; другие факторы, делающие невозможным или сомнительным участие пациента в исследовании в течение 3 нед.

Анализируемые переменные. Количество баллов по опроснику Освестри 2.1a. Вопросник пред-

назначен для самостоятельного заполнения пациентами и оценивает их способность выполнять отдельные действия по 10 параметрам с шестью вариантами оценок каждого параметра. В каждом разделе испытуемый выбирает только одно утверждение, которое в наибольшей степени соответствует его состоянию. Каждый ответ оценивается по шкале от 0 до 5 баллов. Если испытуемый, несмотря на инструкции, выбрал несколько вариантов ответов в одном разделе, учитывается тот ответ, которому соответствует наибольшее число баллов. Ответы (баллы) по всем разделам суммируются, после чего производится пересчет в проценты от максимально возможного количества баллов. Более высокое значение соответствует более высокой степени нарушения жизнедеятельности. Использовалась русская версия опросника Освестри (см. ниже) с доказанной валидностью, текст который опубликован ранее [2, 14].

Визуальная аналоговая шкала. Данная шкала представляет собой линию длиной 10 см, которая отражает выраженность болевого синдрома. Левая часть линии соответствует отсутствию боли, правая часть — нестерпимой боли. Пациента просят отметить на шкале место, которое соответствует выраженности болевого синдрома. Результат отражается в миллиметрах (от 0 до 100). Это очень простой и вместе с тем надежный инструмент, который используется при различных нозологиях, в том числе и для оценки боли в нижней части спины [11, 12].

SF-36. Данный опросник является общим инструментом оценки качества жизни людей с различными заболеваниями. К его недостаткам относятся недостаточная специфичность и более сложная схема обработки результатов. Опросник состоит из 8 субшкал, из которых нами были отобраны субшкалы физической функции (PF), боли (BP), социального (SF) и ролевого (RP) функционирования. Субшкалы PF, BP, RP и SF коррелируют с англоязычным опросником Освестри [8]. Поскольку у разных субшкал диапазоны возможных результатов неодинаковы, для сравнения с опросником Освестри все значения преобразовывали в проценты от максимально возможного значения. При этом для шкалы боли 100% соответствуют максимальной выраженности болевого синдрома, а для остальных шкал — максимальной сохранной функции. Использован вариант SF-36 Межнационального центра исследования качества жизни (Санкт-Петербург), предложенный в 1998 г. В нашем исследовании субъекты оценивали самочувствие за последнюю неделю, что отличается от стандартной схемы использования опросника, согласно которой испытуемые оценивают свое состояние за последние 4 нед. Это связано с коротким периодом наблюдения субъектов.

Общая ретроспективная оценка результата лечения. Ретроспективная оценка ощущения пациентом общих изменений состояния здоровья

за период лечения проводилась на основе шкалы Likert, имеющей семь градаций ответов от «намного лучше» до «намного хуже».

Статистическая обработка. При планировании исследования мы основывались на рекомендациях, приведенных в руководстве А.Н. Беловой [1]. Демографические данные анализировали при помощи методов описательной статистики. Для оценки распределения использовали тест Колмогорова—Смирнова. Для оценки корреляции применяли непараметрический ранговый коэффициент Спирмана, поскольку не все показатели характеризовались нормальным распределением.

Оценка надежности определяется как отношение истинной дисперсии к дисперсии эмпирически зарегистрированных баллов и отражает степень схожести результатов, полученных при повторении измерений с помощью изучаемого инструмента через определенный промежуток времени. Оценка надежности проводилась с использованием внутрикласового коэффициента корреляции между показателями, полученными при первом и втором визите пациента. Надежными считаются тесты с коэффициентом внутрикласовой корреляции 0,7 и выше [1]. В оригинальном исследовании 1980 г. Fairbank и соавт. [6] изучали повторяемость результатов, полученных с интервалом в 24 ч. Однако при столь малом временном интервале возможно воздействие эффекта памяти, вследствие чего показатели повторяемости могут быть завышенными. При большом интервале (свыше 5 дней) корреляция начинает прогрессивно снижаться в связи с действительными изменениями в состоянии пациентов [1]. Поэтому нами был выбран срок от 2 до 5 дней как наиболее адекватный, при котором влияние запоминания собственных ответов уже минимизируется, а динамика в состоянии здоровья еще отсутствует.

Внутренняя согласованность опросника оценивалась путем разбиения его на пункты с расчетом коэффициента α по формуле Кронбаха и определением статистической значимости последнего по формуле χ^2 . Тест считается согласованным, если коэффициент α находится в диапазоне 0,7–0,9 [1].

Критериальная валидность теста оценивалась путем определения корреляционной взаимосвязи с отдельными субшкалами опросника SF-36 и с ВАШ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общие сведения. В соответствии с указанными выше критериями в исследование был включен 101 субъект с болью в нижней части спины. Все пациенты дали согласие на участие в исследовании. Среди субъектов было 55 мужчин и 48 женщин, средний возраст составлял $51,1 \pm 8,7$ года (от 27 до 76 лет).

Второй визит проведен у 93 субъектов. В 9 случаях интервал между первым и вторым визитами

Опросник Остеири 2.1a

ФИО _____ Год рождения _____ Дата заполнения _____

Инструкция. Пожалуйста, заполните эту анкету. Она предназначена для того, чтобы мы могли понять, каким образом Ваши проблемы со спиной (или ногой) нарушают способность выполнять обычные в жизни действия. Пожалуйста, в каждом разделе отметьте только один квадрат, который соответствует утверждению, наиболее близкому Вашему состоянию сегодня

РАЗДЕЛ 1. Интенсивность боли

- ☐ В настоящее время у меня нет боли
- ☐ В настоящее время боль очень легкая
- ☐ В настоящее время боль умеренная
- ☐ В настоящее время боль весьма сильная
- ☐ В настоящее время боль очень сильная
- ☐ В настоящее время боль настолько сильна, что трудно себе представить

РАЗДЕЛ 2. Самообслуживание (например, умывание, одевание)

- ☐ Я могу нормально о себе заботиться, и это не вызывает особой боли
- ☐ Я могу нормально о себе заботиться, но это весьма болезненно
- ☐ Чтобы заботиться о себе, я вынужден из-за боли быть медлительным и осторожным
- ☐ Чтобы заботиться о себе, я вынужден обращаться за некоторой посторонней помощью, хотя большую часть действий могу выполнить самостоятельно
- ☐ Чтобы заботиться о себе, я вынужден обращаться за посторонней помощью при выполнении большей части действий
- ☐ Я не могу одеться, с трудом умываюсь и остаюсь в постели

РАЗДЕЛ 3. Поднятие предметов

- ☐ Я могу поднимать тяжелые предметы без особой боли
- ☐ Я могу поднимать тяжелые предметы, но это вызывает усиление боли
- ☐ Боль не дает мне поднимать тяжелые предметы с пола, но я могу с ними обращаться, если они удобно расположены (например, на столе)
- ☐ Боль не дает мне поднимать тяжелые предметы, но я могу обращаться с легкими или средними по весу предметами, если они удобно расположены (например, на столе)
- ☐ Я могу поднимать только очень легкие предметы
- ☐ Я вообще не могу поднимать или носить что-либо

РАЗДЕЛ 4. Ходьба

- ☐ Боль не мешает мне ходить на любые расстояния
- ☐ Боль не позволяет мне пройти более 1 километра
- ☐ Боль не позволяет мне пройти более 500 метров
- ☐ Боль не позволяет мне пройти более 100 метров
- ☐ Я могу ходить только при помощи трости или костылей
- ☐ Я большую часть времени нахожусь в постели и вынужден ползком добираться до туалета

РАЗДЕЛ 5. Положение сидя

- ☐ Я могу сидеть на любом стуле столько, сколько захочу
- ☐ Я могу сидеть столько, сколько захочу, только на моем любимом стуле
- ☐ Боль не позволяет мне сидеть более 1 часа
- ☐ Боль не позволяет мне сидеть более чем 1/2 часа
- ☐ Боль не позволяет мне сидеть более чем 10 минут
- ☐ Боль совсем лишает меня возможности сидеть

РАЗДЕЛ 6. Положение стоя

- ☐ Я могу стоять столько, сколько захочу, без особой боли
- ☐ Я могу стоять столько, сколько захочу, но при этом боль усиливается
- ☐ Боль не позволяет мне стоять более 1 часа
- ☐ Боль не позволяет мне стоять более 1/2 часа
- ☐ Боль не позволяет мне стоять более 10 минут
- ☐ Боль совсем лишает меня возможности стоять

РАЗДЕЛ 7. Сон

- ☐ Мой сон никогда не прерывается из-за боли
- ☐ Мой сон редко прерывается из-за боли
- ☐ Из-за боли я сплю менее 6 часов
- ☐ Из-за боли я сплю менее 4 часов
- ☐ Из-за боли я сплю менее 2 часов
- ☐ Боль совсем лишает меня возможности спать

РАЗДЕЛ 8. Сексуальная жизнь (если возможна)

- ☐ Моя сексуальная жизнь нормальна и не вызывает особой боли
- ☐ Моя сексуальная жизнь нормальна, но немного усиливает боль
- ☐ Моя сексуальная жизнь почти нормальна, но значительно усиливает боль
- ☐ Моя сексуальная жизнь существенно ограничена из-за боли
- ☐ У меня почти нет сексуальной жизни из-за боли
- ☐ Боль полностью лишает меня сексуальных отношений

РАЗДЕЛ 9. Досуг

- ☐ Я могу нормально проводить досуг и не испытываю при этом особой боли
- ☐ Я могу нормально проводить досуг, но испытываю усиление боли
- ☐ Боль не оказывает значительного влияния на мой досуг, за исключением интересов, требующих наибольшей активности, таких как спорт, танцы и т.д.
- ☐ Боль ограничивает мой досуг, я часто не выхожу из дома
- ☐ Боль ограничивает мой досуг пределами моего дома
- ☐ Боль лишает меня досуга

РАЗДЕЛ 10. Поездки

- ☐ Я могу ездить куда угодно без боли
- ☐ Я могу ездить куда угодно, но это вызывает усиление боли
- ☐ Несмотря на сильную боль, я выдерживаю поездки в пределах 2 часов
- ☐ Боль сокращает мои поездки до менее 1 часа
- ☐ Боль сокращает самые необходимые поездки до 30 минут
- ☐ Боль совсем не дает мне совершать поездки, я могу отправиться только за медицинской помощью

Результат: _____ = %

Подсчет результата: каждому разделу может соответствовать от 0 до 5 баллов; если отмечено первое утверждение, то раздел оценивается в 0 баллов, если отмечено последнее утверждение, то в 5 баллов. Если заполнены все 10 разделов, то общий результат подсчитывается в соответствии со следующим примером:

$$\text{Результат: } \frac{16 (\text{сумма баллов})}{50 (\text{максимально возможная сумма баллов}) \times 100} = 32,0\%$$

Если один раздел пропущен или непригоден для оценки:

$$\text{Результат: } \frac{16 (\text{сумма баллов})}{45 (\text{максимально возможная сумма баллов}) \times 100} = 35,5\%$$

по организационным причинам составил более 5 дней, при этом в 7 из 9 указанных случаев при втором визите по шкале Likert отмечена отчетливая положительная динамика. Это наблюдение подтверждает правильность рекомендации, согласно которой повторяемость может быть оценена лишь при повторном заполнении анкеты не позднее чем через 5 дней [3]. Таким образом, при втором визите было получено 84 анкеты, заполненных в полном соответствии с протоколом. Из этих 84 субъектов в подгруппу оценки надежности теста были включены только те, которые оценили изменение своего состояния во время второго визита по шкале Likert как «не изменилось», «незначительное улучшение» или «незначительное ухудшение». Всего таких субъектов было 65. Для этих пациентов интервал между первым и вторым визитами составил $3,07 \pm 1,02$ дня.

Третий визит проведен у 80 субъектов в среднем через $18,7 \pm 5$ дней после первого визита. Исследование в соответствии с протоколом не завершил 21 субъект: один досрочно прекратил курс лечения из-за смерти близкого родственника, один был экстренно госпитализирован в неврологический стационар в связи с развитием ишемического инсульта, два исключены в связи с плановым направлением в хирургический стационар для оперативного лечения (удаление грыж дисков), 17 субъектов потеряны для наблюдения. Оценка

динамики показателей выходит за рамки данной статьи и будет опубликована отдельно.

Пропуски разделов анкеты. Из 274 обработанных анкет только в одной было пропущено три раздела, в 8 анкетах респонденты оставили незаполненными два раздела, в 50 анкетах — один раздел. Как видно из табл. 1, доля пропусков составляет менее 2% для всех разделов, за исключением раздела 8. Чаще всего субъекты не отвечали на вопрос о сексуальной жизни (53 анкеты), другие разделы были оставлены незаполненными в единичных случаях.

Повторяемость результатов. Русская версия опросника Освестри продемонстрировала очень хорошую повторяемость результатов, внутриклассовый коэффициент корреляции равнялся 0,96. Повторяемость была изучена и для каждого раздела опросника в отдельности (табл. 2). Корреляция результатов по каждому разделу с общим результатом теста отражена в табл. 3.

Внутренняя согласованность русской версии опросника Освестри (α Кронбаха) составила 0,919. С целью оценки влияния каждого раздела на внутреннюю согласованность α Кронбаха рассчитана с поочередным исключением разделов из опросника (табл. 4).

Корреляция с другими шкалами. Корреляция с визуальной аналоговой шкалой (ВАШ) составила 0,668. Корреляционная взаимосвязь меж-

Табл. 1. Пропуски пациентами разделов русской версии опросника Освестри

Визит	Раздел опросника									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	число анкет с незаполненными разделами									
Первый	0	0	1	2	0	0	0	12	1	0
Второй	0	0	2	0	0	0	2	24	1	1
Третий	0	0	2	2	0	0	1	17	0	1
Всего пропусков, %	0	0	1,8	1,5	0	0	1,1	19,3	0,7	0,7

Табл. 2. Повторяемость результатов по отдельным разделам русской версии опросника Освестри

Показатель	Раздел опросника									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Внутриклассовая корреляция*	0,684	0,902	0,892	0,866	0,931	0,841	0,937	0,960	0,815	0,800
95% доверительный интервал	0,484	0,839	0,822	0,778	0,882	0,738	0,896	0,930	0,696	0,672
	0,807	0,940	0,935	0,919	0,959	0,903	0,962	0,977	0,888	0,878

*Для всех показателей значимость $< 0,001$.

Табл. 3. Корреляция результатов по отдельным вопросам с общим результатом теста

Раздел	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Внутриклассовая корреляция*	0,777	0,778	0,699	0,752	0,736	0,766	0,704	0,798	0,81	0,756

*Для всех показателей значимость $< 0,001$.

Табл. 4. Внутренняя согласованность русской версии опросника Освестри

Показатель	Исключенный раздел										
	нет	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
α Кронбаха	0,919	0,909	0,908	0,919	0,909	0,911	0,911	0,913	0,904	0,905	0,911
95% доверительный интервал	0,902	0,890	0,889	0,901	0,889	0,892	0,892	0,895	0,885	0,885	0,893
	0,934	0,926	0,926	0,934	0,926	0,928	0,928	0,930	0,920	0,923	0,928

Табл. 5. Корреляционная взаимосвязь между SF-36 и русской версией опросника Освестри

Параметры	Шкала физического функционирования (PF)	Шкала ролевого функционирования (RP)	Шкала боли (BP)	Шкала социального функционирования (SF)
Коэффициент корреляции для русской версии опросника	-0,876*	-0,709*	0,800*	-0,760*
Число анкет	182	184	184	184
Коэффициент корреляции для оригинальной версии опросника	-0,77	-0,48	0,64	-0,67

*Для всех показателей значимость $<0,001$.

ду опросником Освестри и анкетой SF-36 представлена в табл. 5, в которую для сравнения внесены аналогичные показатели по данным Grevitt и соавт. [8], опубликованным в 1997 г.

ОБСУЖДЕНИЕ

Важным является достижение повторяемости результатов при неизменном состоянии пациента и четкой зависимости результатов тестирования от тех параметров жизнедеятельности (качества жизни, здоровья, выраженности боли и т.п.), которые они призваны отражать. Русская версия опросника Освестри характеризуется высокой повторяемостью результатов. По данным литературы, повторяемость оригинального опросника Освестри через 24 ч составляет 0,99 [6], через четыре дня — 0,91 [13], через неделю — 0,83 [9]. С учетом того, что повторяемость русской версии опросника была оценена с интервалом 3 ± 1 день, можно сделать вывод, что этот показатель полностью соответствует характеристикам оригинального инструмента. Получена хорошая повторяемость и для каждого раздела в отдельности, при этом относительно меньшей повторяемостью характеризуется раздел 1 («Выраженность боли»), что можно объяснить вариабельностью болевого синдрома. Коэффициенты корреляции результатов по отдельным разделам с общим результатом, которые составили от 0,699 до 0,810, демонстрируют, что все разделы теста связаны между собой, но в то же время каждый раздел отвечает за самостоятельный показатель. Русская версия опросника Освестри характеризуется высокой внутренней согласованностью.

Корреляция результатов анкетирования по русской версии опросника Освестри с ВАШ также хорошо согласуется с показателями для опросника Освестри версии 2.0, опубликованными Fairbank и Fynsant [7]: по их данным, корреляция с ВАШ составляет 0,62 ($n = 94$). Также отмечена хорошая корреляция со шкалами опросника SF-36, но при этом результаты отличаются от литературных данных. Grevitt и соавт. [8] использовали близкую по размеру выборку в исследование было включено 120 пациентов, из них 18 потеряны: для наблюдения. Однако исследование имело отличия, которые могут объяснить неполное соответствие результатов: авторами была использована другая версия опросника (1.0), все пациенты подвергались хирургическому лечению (чрескожная микродискэктомия и задний спондилодез). Кроме того, из текста статьи невозможно установить исходный уровень нарушения жизнедеятельности у пациентов. Русский опросник Освестри версии 2.1а продемонстрировал более высокую корреляцию со всеми протестированными шкалами SF-36, чем оригинальный опросник Освестри версии 1.0. Наименьшая корреляция, как и для оригинального инструмента, выявлена в отношении шкалы ролевого функционирования.

Следует обратить внимание на методику опроса испытуемых. В проведенном нами исследовании пациенты не имели доступа к заполненной ранее анкете. Хотя это условие является обязательным для проверки повторяемости результатов, в практической деятельности подобных ограничений нет: допустимо знакомить пациентов с заполненными ими ранее опросниками. Более того,

по мнению Guyatt и соавт. [10], это помогает пациентам точнее оценить изменение своего состояния.

Опросник Освестри не лишен недостатков. Несомненно, в будущем появятся более современные шкалы, но на сегодняшний день следует по возможности пользоваться инструментами, которые уже проверены временем, широко распространены и фактически являются стандартными. До признания новых и нестандартных инструментов научным сообществом к их использованию следует прибегать только в тех случаях, когда они имеют неоспоримые преимущества либо решают задачи, которые не могут быть решены другим способом. В любом случае все новые методы до их применения должны быть изучены на предмет валидности и надежности. Использование непробированных шкал может существенно ухудшить качество любого исследования.

Дальнейшее исследование свойств русской версии опросника Освестри должно быть направлено на уточнение чувствительности адаптированного инструмента, естественной вариативности результатов, определение величины минимального клинически значимого изменения и сравнение этих характеристик с аналогичными характеристиками оригинального опросника.

Заключение. Адаптированный русскоязычный опросник Освестри версии 2.1a является современным инструментом, предназначенным для оценки нарушений жизнедеятельности при болях в нижней части спины. Валидность и надежность данного инструмента соответствует таковым оригинальной английской версии. Проведенное исследование одобрено автором опросника Освестри проф. J. Fairbank. С целью получения максимально достоверных оценок нарушений жизнедеятельности пациентов с болью в нижней части спины и сохранения возможности обобщения и сравнения результатов различных клинических исследований рекомендуется использовать публикуемый текст и тщательно придерживаться методики подсчета результатов. Применение опросника Освестри в научной и практической деятельности не требует разрешения автора.

Сведения об авторе: Черепанов Евгений Аркадьевич — канд. мед. наук, зав. ортопедическим отделением НУЗ «Центральная больница № 4 ОАО «РЖД».

Для контактов: 121596, Москва, Варваринская ул., дом 4, кор. 2, кв. 296. Тел.: (8 499) 233 39 27; +7-915-189-53-26. E-mail: 95326@mail.ru

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова А.Н. Шкалы, тесты и вопросники в неврологии и нейрохирургии. — М., 2004.
2. Черепанов Е.А. Русская версия опросника Освестри: культурная адаптация и валидность // Хирургия позвоночника. — 2009. — № 3. — С. 91–98.
3. Beurskens A.J., de Vet H.C., Koke A.J. et al. Measuring the functional status of patients with low back pain. Assessment of the quality of four disease-specific questionnaires // Spine. — 1995. — Vol. 20. — P. 1017–1028.
4. Bogduk N. Draft evidence based clinical guidelines for the management of acute low back pain. — Australia: National Health and Medical Research Council, 1999.
5. Co Y.Y., Eaton S., Maxwell M.W. The relationship between the St. Thomas and Oswestry disability scores and the severity of low back pain // J. Manipul. Phys. Ther. — 1993. — Vol. 16. — P. 14–18.
6. Fairbank J.C., Couper J., Davies J.B. et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire // Physiotherapy. — 1980. — Vol. 66. — P. 271–273.
7. Fairbank J.C., Pynsent P.B. The Oswestry disability index // Spine. — 2000. — Vol. 25. — P. 2940–2952.
8. Grevitt M., Khazim R., Webb J. et al. The short form-36 health survey questionnaire in spine surgery // J. Bone Jt Surg. — 1997. — Vol. 79B. — P. 48–52.
9. Gronblad M., Huipli M., Wennerstrand P. et al. Intercorrelation and test-retest reliability of the Pain disability index (PDI) and the Oswestry disability questionnaire (ODQ) and their correlation with pain intensity in low back pain patients // Clin. J. Pain. — 1993. — Vol. 9. — P. 189–195.
10. Guyatt G.H., Berman L.B., Townsend M. et al. Should study subjects see their previous responses? // J. Chronic Dis. — 1985. — Vol. 38. — P. 1003–1007.
11. Jueschke R., Singer J., Guyatt G. A comparison of seven-point and visual analogue scales. Data from a randomized trial // Control Clin. Trials. — 1990. — Vol. 11. — P. 43–51.
12. Jeon C.H., Kim D.J., Kim S.K. et al. Validation in the cross-cultural adaptation of the Korean version of the Oswestry disability index // J. Korean Med. Sci. — 2006. — Vol. 21. — P. 1092–1097.
13. Kopeck J.A., Esdaile J.M., Abrahamowicz M. et al. The Quebec Back Pain Disability Scale: conceptualization and development // J. Clin. Epidemiol. — 1996. — Vol. 49. — P. 151–161.
14. Fairbank J.C.T., Pynsent P.B., Disney S. Oswestry disability index. <http://www.orthosurg.org.uk/odi/>



КОРОТКИЕ СООБЩЕНИЯ

© С.Э. Кралина, Л.К. Каджая, 2011

ОТДАЛЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ВРОЖДЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ (ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ)

С.Э. Кралина, Л.К. Каджая

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

Представлен пример успешного комплексного лечения 8-летней больной с тяжелой формой рецидивирующей косолапости. Лечение включало хирургическое восстановление костно-суставных взаимоотношений в стопе и устранение мышечного дисбаланса. Для восстановления реципрокных взаимоотношений мышц голени и формирования правильного двигательного навыка применялась тренировка мышц по методике функционального биоуправления. Результат лечения оценен через 3 года: рецидива деформации нет, функция конечности полностью компенсирована.

Ключевые слова: дети, стопа, косолапость, рецидив.

Long-Term Result of Complex Treatment for Recurrent Congenital Club Foot (Case Report)

S.E. Kralina, L.K. Kadzhaya

An example of successful complex treatment of 8 years old patient with severe recurrent club foot is presented. Treatment included surgical restoration of osteoarticular interrelations in the foot and elimination of muscle imbalance. For the restoration of shin muscles' reciprocal interrelations and formation of proper motor skill, training of muscles according to the method of functional biocontrol was applied. Treatment result was assessed after 3 years: no deformity relapse was observed, function of the extremity was completely compensated.

Key words: children, foot, club foot, relapse.

Врожденная косолапость — один из распространенных пороков развития опорно-двигательного аппарата. Лечение пациентов с данной патологией начинается с рождения, при этом пресмысленность в применении консервативных и оперативных методов позволяет в большинстве случаев устранить основные элементы косолапости. Однако сохранить восстановленные костно-суставные взаимоотношения стопы после проведенного лечения в процессе роста ребенка удается не всегда. Развитие рецидивов косолапости отмечается, по данным разных авторов, у 35–64% пациентов. Причина значительной частоты неудовлетворительных результатов, по нашему мнению, состоит в том, что большинство ортопедов останавливаются на хирургической коррекции костно-суставных взаимоотношений стопы, не уделяя должного внимания восстановлению нервно-мышечного аппарата. Как указывалось в предыдущих сообщениях [1], у пациентов с косолапостью выявляются изменения как костно-суставных структур и капсульно-связочного аппарата (пассивные стабилизаторы стопы), так и мышечного баланса и двигательного навыка (активные ста-

билизаторы). По нашему мнению, только воздействуя на все элементы стабилизации, можно получить хороший стойкий результат лечения. В связи с этим нам представляется целесообразным поделиться следующим наблюдением.

Больная Ш., 8 лет, поступила в отделение детской ортопедии ЦИТО с рецидивом врожденной правосторонней косолапости. В анамнезе: лечение косолапости начато с 3-месячного возраста, по месту жительства проводилось гипсование, в дальнейшем в возрасте 3 лет и повторно в связи с рецидивом в 6 лет выполнены оперативные вмешательства на стопе по типу тенотомии, тенотомии, в послеоперационном периоде девочка постоянно пользовалась ортопедической обувью, периодически проводились курсы лечебной гимнастики, массаж, физиотерапия, на ночь надевался гутер. Однако через 1 год после повторного оперативного вмешательства родители ребенка вновь отметили деформацию стопы и нарушение походки. Обратились в отделение детской ортопедии ЦИТО.

При поступлении: больная ходит, хромая, нагружая только передненаружный отдел правой стопы, где имеются натоптыши. Выявлена правосторонняя эквинуварусная деформация: эквинус стопы 145°, варус пятки 25°, супинация стопы 30°, приведение переднего отдела 25°. Деформация стопы ригидна, отмечается выраженное

напряжение ахиллова сухожилия, подошвенного апоневроза. Определяется гипотрофия мышц голени справа (–2,5 см по сравнению с контралатеральной стороной). По задней поверхности в проекции голеностопного сустава и по внутренней поверхности стопы имеются послеоперационные рубцы, спаянные с подлежащими тканями (см. рисунок, а). На рентгенограмме: костно-суставные взаимоотношения правой стопы нарушены, таранно-пяточный угол во фронтальной плоскости составляет 5°, в сагиттальной – 15°. При электромиографии выявлено снижение произвольной биоэлектрической активности передней большеберцовой мышцы на 50% и икроножной мышцы на 10% по сравнению со «здоровой» стороной. При клиническом исследовании биомеханики ходьбы и стояния констатируется изменение баланса мышц правой голени по синергическому типу.

С учетом результатов проведенного исследования разработан план лечения, который предусматривал первым этапом выполнение хирургического вмешательства с целью восстановления правильных анатомических взаимоотношений костей стопы – коррекцию деформации на уровне пассивных стабилизаторов, вторым этапом – устранение патологических изменений в системе биоуправления мышечной активностью с коррекцией адаптивного двигательного навыка методом функционального биоуправления (ФБУ).

При хирургической коррекции деформации произведена мобилизация таранно-пяточного, голеностопного, шопарова, клиноладьевидного и I предплюсневых суставов с выполнением задней капсулотомии, медиального релиза стопы. Кроме того, произведен тенотомиз ахиллова сухожилия с выделением его из рубцов и удлинением. Рассечен подошвенный апоневроз. Стопа выведена в положение коррекции, раны ушиты. Однако было выявлено, что при полной коррекции стопы из-за выраженного натяжения кожи по внутренней поверхнос-

ти имеются участки дисциркуляторных нарушений в виде побледнения кожных покровов. Коррекция стопы уменьшена: произведена ее фиксация в аппарате Илизарова в положении неполной коррекции, при котором явления дисциркуляции отсутствовали.

На 5-е сутки после операции начато постепенное устранение остаточных элементов косолапости в аппарате. Вначале произведено устранение приведения переднего отдела стопы относительно зафиксированной таранной кости с одновременной ликвидацией «бобовидной» деформации путем осуществления компрессии по наружному краю стопы и дистракции по внутреннему краю. Далее устранен остаточный варус пяточного отдела путем тракции за спицу с упорной площадкой. В последнюю очередь устранены супинация и эквинус стопы посредством компрессии и дистракции с помощью резьбовых штанг с шарнирами, соединяющих кольца аппарата. После выведения стопы в среднее положение аппарат стабилизирован (см. рисунок, б). Этапная коррекция деформации в аппарате позволила избежать трофических нарушений в зоне оперативного вмешательства и добиться заживления ран в стандартные сроки (2 нед).

Второй этап комплексного лечения начат на 17-е сутки после операции, когда была завершена коррекция пассивных стабилизаторов стопы. Для устранения патологических изменений нервно-мышечного аппарата проводились тренировки с биологической обратной связью (БОС) по электромиограмме [3–5]. Продолжительность курса составляла 3 нед (15 сеансов). Электроды закрепляли в проекции двигательных точек передних большеберцовых и икроножных мышц. Добивались напряжения передней большеберцовой мышцы с последующим развитием способности его длительного удержания и одновременного торможения активности икроножной мышцы. На этапах лечения проводилась регистрация ЭМГ

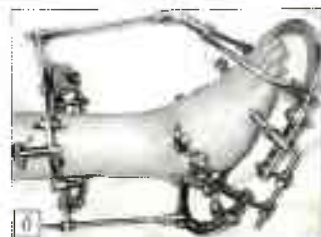


Больная Ш. 8 лет. Диагноз: врожденная правосторонняя косолапость, состояние после оперативного лечения, рецидив деформации.

а — внешний вид и рентгенограммы правой стопы при потуплении;

б — на этапе лечения: в аппарате Илизарова;

в — внешний вид и рентгенограммы правой стопы через 3 года после комплексного лечения, рецидив косолапости нет.



тренируемых мышц при выполнении сгибания стоп. Динамика значений интегрального показателя (в $\text{мкВ} \cdot \text{с}^{-1}$) на передней большеберцовой мышце была следующей: исходное значение — 364, третий сеанс — 343, восьмой — 278, пятнадцатый — 211; на икроножной мышце: исходное значение — 67, третий сеанс — 94, восьмой — 186, пятнадцатый — 248. Изменение показателей биоэлектрической активности на этапах лечения свидетельствовало о постепенной коррекции патологических изменений системы биоуправления мышечной активностью.

По окончании первого курса тренировок с БОС по ЭМГ произведены демонтаж аппарата и иммобилизация стопы в положении коррекции в циркулярной гипсовой повязке. Через 3 нед. предпринят повторный курс тренировок с БОС по ЭМГ, для чего в гипсовой повязке вырезаны окна.

После разрешения нагрузки на конечность (спустя 2,5 мес с момента операции) с целью формирования реципрокных отношений мышц-антагонистов (сгибателей и разгибателей) голени проведен курс тренировок с БОС по статокинезиограмме на стабилометрической платформе. При этом решались задачи восстановления опороспособности конечности, точности движений, а также воспитания навыка управления движениями тела и поддержания его баланса. По окончании курса проведено нервно-мышечное тестирование с вычислением коэффициента реципрокности мышц голени. Если перед началом лечения он составлял 85, то после десятого сеанса равнялся 36 (показатель «нормы» — 27 ± 6), что свидетельствовало о нормализации реципрокных отношений мышц голени.

При выписке пациентке рекомендованы ношение ортопедической обуви, лечебная гимнастика в активном и пассивном режиме, периодические курсы массажа. При наблюдении за ребенком в течение 3 лет после проведенного комплексного лечения рецидива деформации не отмечено (см. рисунок, я). Стопа в среднем положении, с возможностью гиперкоррекции до 10° разгибания в голеностопном суставе. На рентгенограммах костно-суставные взаимоотношения удовлетворительные, таранно-пяточный угол во фронтальной плоскости составляет 25° , в сагитальной — 35° . Констатирована полная компенсация функции конечности.

В представленном клиническом случае применение аппаратной техники в оперативной коррекции косолапости позволило уменьшить травма-

тичность вмешательства и избежать осложнений. Постепенное устранение элементов деформации снизило риск развития трофических нарушений в мягких тканях области послеоперационной раны, а также дало возможность отказаться от сухожильно-мышечной пластики. Восстановление мышечного баланса с помощью метода ФБУ наряду с исправлением деформации явилось, по нашему мнению, залогом стойкого положительного результата.

В заключение необходимо подчеркнуть, что недооценка мышечного дисбаланса и наличия у пациентов с косолапостью адаптивного (порочного) двигательного навыка зачастую приводит к безуспешности оперативного лечения. Ортопеды должны учитывать эти нарушения и не останавливаться на хирургическом устранении деформации и восстановлении костно-суставных взаимоотношений в стопе: оперативную коррекцию необходимо сочетать с восстановлением мышечного баланса и выработкой адекватного двигательного навыка путем тренировки мышц методом функционального биоуправления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников О.В., Косов И.С., Грибова И.В. и др. Лечение ригидных форм косолапости у детей: Медицинская технология. — М., 2009.
2. Кожевников О.В., Косов И.С., Грибова И.В. и др. Новая технология коррекции тяжелых форм косолапости у детей // Вестн. травматол. ортопед. — 2009. — N 1. — С. 58–64.
3. Косов И.С. Использование биологической обратной связи для восстановления функции мышц при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательного аппарата: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2000.
4. Косов И.С. Функциональное биоуправление — новый метод восстановительного лечения в травматологии и ортопедии // Материалы первого всерос. науч. форума «Инновационные технологии медицины XXI века». М., 2005. — С. 133–135.
5. Пинчук Д.Ю., Дудин М.Г. Биологическая обратная связь по электромиограмме в неврологии и ортопедии: Справочное руководство. — СПб., 2002.

Сведения об авторах: Кралина С.Ю. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. 10-го травматолого-ортопедического детского отделения ЦИТО; Каджая Л.К. — аспирант того же отделения.
Для контактов: Кралина Светлана Эдуардовна. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (8) 499-134-82-42. E-mail: 10oldeito@mail.ru

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

© И.Ф. Ахтямов, А.Н. Коваленко, 2011

ЛЕЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

И.Ф. Ахтямов, А.Н. Коваленко, О.Г. Анисимов

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Росздрава

Ключевые слова: асептический некроз головки бедренной кости, консервативное лечение, оперативное лечение.

Treatment of Femoral Head Aseptic Necrosis

I.F. Akhtyamov, A.N. Kovalenko, O.G. Anisimov

Key words: femoral head aseptic necrosis, conservative treatment, operative treatment.



Проблема лечения асептического некроза головки бедренной кости (АНГБК) у взрослых актуальна до сегодняшнего дня, о чем свидетельствует неослабевающее внимание к ней специалистов. Эта проблема тем более важна, что страдают данным заболеванием люди в наиболее трудоспособном возрасте — 20–50 лет [11, 53]. Трудности диагностики АНГБК из-за схожести его симптоматики в начальном периоде с проявлениями иных патологических состояний, зачастую стремительное течение болезни приводят к развитию характерных дегенеративных процессов в головке бедренной кости, результатом чего становится инвалидизация больного [16, 31, 51]. Функциональная значимость тазобедренного сустава для человека диктует необходимость глубокого изучения объективных признаков начала заболевания и разработки эффективных методов лечения, соответствующих стадиям развития патологического процесса [9, 51].

Традиционное консервативное лечение больных с АНГБК недостаточно эффективно и обеспечивает лишь кратковременное улучшение только на ранних стадиях процесса [12]. Оно не купирует процесс, и не столько из-за поздней диагностики заболевания, сколько из-за применения препаратов с малой или недоказанной эффективностью. В связи с этим продолжают поиски средств с достоверным лечебным эффектом в отношении АНГБК [40, 64].

Оперативное лечение — туннелизация, костная пластика трансплантатами на сосудистой ножке, корригирующие остеотомии с длительным шадийным режимом нагрузки на конечность в послеоперационном периоде дают относительно неплохие результаты [20, 65]. Вместе с тем высказываются мнения, что эти методы технически сложны, сопряжены с общехирургическими проблемами, непредсказуемы по результатам и эффективны только при небольшом размере очага некроза. С одной стороны, они не позволяют восстановить конфигурацию суставной поверхности головки бедренной кости при далеко зашедшем деструктивном процессе, с другой — предшествующие реконструктивные операции создают технические слож-

ности при последующем эндопротезировании и ухудшают его результаты [1, 56].

На современном этапе артропластика даст наилучшие результаты при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава [10], однако с учетом возраста пациентов возникают проблемы последующей замены имплантата. При этом настораживают сообщения о плохих результатах ревизионных операций эндопротезирования, в том числе у пациентов с остеонекрозом [15, 45]. Таким образом, максимальная отсрочка эндопротезирования путем купирования патологического процесса на ранних стадиях заболевания является реальным путем этапного лечения АНГБК.

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Консервативное лечение

Эффективность консервативного лечения АНГБК зависит прежде всего от локализации и тяжести процесса, а также от возраста и общего состояния здоровья пациента. Исход лечения коррелирует со стадией заболевания. Консервативная терапия включает ограничение нагрузки на конечность с использованием костылей и применение болеутоляющих лекарственных средств. С целью купирования болевого синдрома, как правило, назначаются анальгетики и нестероидные противовоспалительные препараты [4].

На возможное участие парасимпатической нервной системы в формировании или поддержании очага остеонекроза головки бедренной кости было указано в работе А.Л. Гиммельфарба [8]. Патологическая импульсация из очага поражения приводит к рефлекторному спазму сосудов области тазобедренного сустава, что может быть как первопричиной, так и сопутствующим фактором развития АНГБК. Для регуляции нейротрофической функции еще в середине прошлого века А.В. Вишневский [6] предложил использовать вагосимпатическую и паранефральную блокаду, блокаду симпатических узлов на разных уровнях. По мнению И.А. Ибатуллина и со-

авт. [13], не вызывает сомнений, что применение регионарных блокад разрешает спазм при ишемиях, восстанавливает нарушенные условия микроциркуляции, ведет к устранению гипоксии и восстановлению обмена веществ, в том числе и в области тазобедренного сустава. Активное внедрение в клиническую практику методов регионарной анестезии позволило не только создать комфортные условия для работы хирургов, но и улучшить психоэмоциональное состояние пациента [25, 28]. Логичным развитием идеи явилось предложение использовать продолжительную спинальную анестезию слабыми анестетиками для длительного купирования болевого синдрома и лечения начальных стадий АНГБК [3].

Возможной эффективностью обладают гипотипидемические средства, в частности статины. Pritchett [55] сообщает о выявлении асептического некроза у 1% из 284 пациентов, получавших статиновую терапию в период лечения кортикостероидными препаратами в среднем на протяжении 7,5 лет. В то же время, по данным литературы, частота асептических некрозов у лиц, принимающих высокие дозы кортикостероидов, варьирует от 3 до 20% [21].

Некоторые авторы предлагают использовать для предотвращения коллапса головки бедра декомпрессию в тазобедренном суставе в виде разгрузки (то методом кожного вытяжения в течение нескольких месяцев [60]). Однако приводимые ими результаты не находят подтверждения в других исследованиях. Большинство ортопедов, говоря об успешном консервативном лечении, указывают, что оно может быть резонно при вовлечении в патологический процесс небольшого сегмента и как можно дальше от опорной поверхности головки бедра, а точнее, не более 2/3 опорной поверхности [43, 46].

Несмотря на рекомендуемое пациентам ограничение осевой нагрузки на сустав, более чем в 85% случаев патологический процесс приводит к коллапсу головки бедренной кости. Частота сохранения целостности формы головки бедра, как сообщают Mont и соавт. [50, 51] и Hungerford и соавт. [45], составляет на I стадии заболевания 35%, на II стадии — 31%, на III стадии — 13%. Два неконтролируемых исследования показали, что бифосфонаты замедляют коллапс головки бедра, хотя после «отсрочки» все-таки требуется хирургическое лечение. Авторы отмечают, что процесс недостаточно понят и для безусловной рекомендации препаратов необходимы отдаленные результаты [30].

Значительное место в лечении асептического некроза на ранних стадиях занимают методы лучевого воздействия на элементы сустава (лазеротерапия), электролечение, бальнео-, механо- и мануальная терапия [14]. Возможности улучшения регионарной гемодинамики на кожном или внутрикостном воздействием гелий-неонового лазера были многократно представлены в работах отечественных специалистов [18].

Неэффективность консервативной терапии обычно связывают с неблагоприятным прогнозом заболевания. Как указывалось выше, традиционное консервативное лечение АНГБК недостаточно эффективно и обеспечивает лишь кратковременное улучшение только на ранних стадиях процесса [12].

Резюмируя сказанное, нужно отметить, что на сегодняшний день нет подтверждения эффективности применения фармпрепаратов, которые останавливали бы прогрессирование АНГБК. Для достижения положительного результата необходимы ранняя диагностика и соответствующее лечение, хотя все-таки признается, что ведущую роль играют именно оперативные методы. При прогрессировании некроза консервативное лечение неэффективно и требуется хирургическое вмешательство [32].

Реконструктивные операции

Костномозговая декомпрессия. Среди исследователей является постулатом, что костномозговая декомпрессия улучшает кровообращение, снижает внутрикостное давление и предотвращая дальнейшую ишемию и прогрессирующую деструкцию сустава. Частота положительных исходов при этом варьирует от 20 до 90%, что существенно лучше результатов консервативного лечения. К тому же костномозговая декомпрессия эффективно купирует болевой синдром. Stulberg и соавт. [61] на ранних стадиях заболевания по Ficat получили более 70% положительных результатов в группе лечившихся методом костномозговой декомпрессии и 10% положительных результатов в группе консервативной терапии. Лучшие результаты констатированы у пациентов, лечившихся на ранних стадиях, до коллапса головки бедра. В то же время Neumaier и соавт. [52], сравнивая эффект костномозговой декомпрессии, осуществлявшейся после физиотерапии, и изолированного физиотерапевтического лечения, пришли к выводу об одинаковой эффективности этих методов у пациентов с АНГБК на фоне серповидно-клеточной анемии. По данным Blumke и соавт. [36], у 25% пациентов удалось предотвратить коллапс головки бедренной кости. Важным является то, что после стадии рентгенологического коллапса и реконструктивные вмешательства эффективны лишь у ограниченного числа больных [44].

Костная пластика. Методики костной пластики включают пластику не васкуляризованным кортикальным или губчатым трансплантатом и «судистой» костной пластикой трансплантатом на мышечной ножке либо свободным трансплантатом из малоберцовой кости. Костная пластика характеризуется эффектом снижения внутрикостного давления. Она связана с экзизицией некротического секвестра, который, возможно, замедляет реваскуляризацию головки бедра. Недостатком является длительный период рекомендуемого ограничения нагрузки на оперированную конечность.

Hasagawa и соавт. [42], используя пластику костным трансплантатом на мышечной ножке, пришли к выводу, что ее эффективность чуть выше, чем эффективность костномозговой декомпрессии, но не отличается от эффективности пластики не васкуляризованным трансплантатом. Хорошие результаты отмечаются при использовании свободных васкуляризованных трансплантатов [54]. Berend и соавт. [35] сообщают о 64,5% сохранности головки бедра на стадии коллапса в срок до 5 лет. Aldridge и соавт. [31] подтверждают эти данные. Roush и соавт. [57] отмечают, что 24% неудовлетворительных результатов

связаны с недостаточной степенью покрытия головки вертлужной впадиной и предлагают использовать этот признак для определения показаний и прогнозирования результатов свободной «сосудистой» пластики. Kawate и соавт. [48] сообщают о 83% удовлетворительных результатов в срок 7 лет. Наихудшая выживаемость головки — 67% выявлена у пациентов со значительным очагом некроза. Авторы определяют строгие показания к применению метода — коллапс менее 3 мм и сектор головки менее 30°.

Пластика свободными васкуляризованными трансплантатами обладает следующими преимуществами перед тотальным эндопротезированием:

- при успешном лечении пациенты могут позволить себе высокий уровень физической активности (хотя сторонники первичного эндопротезирования представляют обратные данные);
- отсутствуют осложнения, связанные с наличием в организме инородного тела;
- при лечении на ранних стадиях заболевания возможно пожизненное сохранение головки бедренной кости;
- артропластика является запасным вариантом у таких пациентов.

Однако данный метод имеет и свои недостатки: необходимость использования микрохирургической техники, длительный восстановительный период, неполное купирование боли, непредсказуемый уровень успешных результатов и недостаточная эффективность при прогрессирующем течении заболевания [37, 38].

Остеотомии. Остеотомии используются при АНГБК с разной степенью успеха. При посттравматическом АНГБК чаще выполняется традиционная межвертельная остеотомия [41]. Различные виды проксимальной остеотомии применяются с приемлемыми результатами у пациентов с ранними стадиями заболевания (до наступления коллапса головки бедра) и небольшим участком некроза [39].

Достойное место в арсенале ортопедов в конце прошлого века занимала чрезвертельная ротационная остеотомия, которая предполагает ротацию головки и шейки бедра вокруг продольной оси. Некротизированная верхнепередняя часть суставной поверхности смещается кзади, и осевая нагрузка переносится на прежде заднюю поверхность головки бедра, не вовлеченную в патологический ишемический процесс. Методика была предложена Wagner в 1968 г., дальнейшим ее совершенствованием занимались Sugioka [62] и А.М. Соколовский. В 1992 г. Sugano и соавт. [63] сообщили о 56% отличных результатов у пациентов, подвергшихся ротационной остеотомии. В то же время многие авторы отмечают, что трансвертельная ротационная остеотомия — технически сложная процедура с непредсказуемым результатом [33]. Наибольшей серией наблюдений (около 150 операций) располагал сам автор. Он же достиг и лучших результатов — 76% положительных исходов [62]. В нашей стране дальнейшее развитие ротационные остеотомии получили в работе В.М. Машкова [20] и Е.С. Тихоненкова (а.с. № 1724194).

Необходимо отметить, что результаты лечения сильно различаются у представителей азиатской и западной школ. Если японские ортопеды сообщают

о хороших и отличных долгосрочных результатах ротационных остеотомий, то западные хирурги заявляют об удовлетворительных либо неудовлетворительных результатах и рекомендуют эту методику с осторожностью, указывают на непредсказуемость результатов. Встречаются даже работы, в которых делается вывод, что такой вид вмешательства противопоказан европейцам [56].

Паллиативные операции

Аппарат Илизарова и его стержневые модификации заняли особое место в решении проблемы лечения остеонекроза головки бедра. Исследования, касающиеся применения чрескостного остеосинтеза при патологии тазобедренного сустава, широко представлены в трудах отечественных ученых. Естественно, что наиболее эффективно этот вопрос разрабатывался Г.А. Илизаровым и его учениками [29]. Рассматривая подробно проблему лечения патологии тазобедренного сустава у детей, подростков и взрослых, исследователи длительное время не ставили задачу выделения в особую группу такого серьезного заболевания, как АНГБК, имеющего ярко выраженные этиопатогенетические особенности, отличительные клинические признаки и своеобразие клинического течения. К сожалению, попытки использовать метод внешней фиксации при остеотомиях и с целью разгрузки суставных поверхностей на период лечения при АНГБК у взрослых не возымели желаемого успеха [24].

Формирование же дополнительной точки опоры (по типу операции Шанца и Лоренца), в том числе в модификации Г.А. Илизарова, столь популярное в конце прошлого века, полностью исчерпало себя с началом применения современных конструкций эндопротезов. Подобные остеотомии бедренной кости технически сложны, имеют очень строгие показания, нарушают биомеханику всей нижней конечности и могут осложнить последующее эндопротезирование тазобедренного сустава [34]. Артропластика после подобных вмешательств у подростков и взрослых пациентов стала предметом особых исследований отечественных ортопедов и поводом к появлению термина «сложное эндопротезирование» [22].

Нельзя не упомянуть и о столь распространенной ранее операции, как артродез, поскольку конечный его результат — костный анкилоз до сих пор в ряде случаев считается положительным исходом лечения. О.Ш. Буачидзе и соавт. [5] в своем исследовании уделили этому методу немало места, называя его радикальным и считая одним из основных в лечении терминальных стадий дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава.

Радикальные операции

Показанием к тотальной артропластике для большинства пациентов является прогрессирующее течение заболевания в III и более поздней стадии. Эндопротезирование, обеспечивающее полное купирование болевого синдрома на много лет, стало методом выбора, несмотря на то что молодым пациентам со временем может потребоваться ревизионная операция [27]. Однако при поздних стадиях процесса встречаются технические сложности в установке

эндопротеза, и это может сказаться на долгосрочных результатах. Особые проблемы возникают у пациентов с ревматоидным артритом на фоне стероидной терапии — как в плане установки элементов эндопротеза, так и в плане развития инфекционных осложнений в послеоперационном периоде [19].

У больных, перенесших перед тотальным эндопротезированием костную пластику, отмечается более низкий уровень функциональной активности. Кроме того, предшествующие операции — костная пластика, корригирующая остеотомия — увеличивают продолжительность операции эндопротезирования, усложняют его технику, увеличивают объем кровопотери [37]. Изменения анатомии проксимального отдела бедра при показаниях к артропластике требуют разработки специального комплекса лечебных мероприятий [7].

Полученные результаты показывают, что выживаемость бесцелостных протезов при АНГБК выше. Опасения при эндопротезировании вызывает возможность раннего расшатывания компонентов протеза у молодых активных пациентов, особенно у лиц с факторами риска, такими как прием стероидных препаратов, системные коллагенозы. Однако появляются и сообщения о том, что хотя качество жизни у указанных лиц не всегда достигает уровня здоровых, выживаемость эндопротезов у них вполне достойная [47].

Нельзя не упомянуть о том, что ряд потенциальных осложнений при артропластике удается избежать путем предварительного применения аппаратов внешней фиксации. О возможности улучшения взаимной ориентации элементов сустава, достижения эффекта разгрузки сустава, профилактики вывиха головки и чашки эндопротеза при двухэтапном эндопротезировании сообщают как отечественные, так и зарубежные ортопеды [2, 22, 23].

Хуже результаты повторных вмешательств. Hungerford и соавт. [45] высказали неудовлетворенность среднесрочными исходами ревизионного протезирования у пациентов с АНГБК, при этом они не обнаружили корреляции исходов с возрастом пациентов или какими-либо другими факторами.

Существующие хирургические методы лечения АНГБК применяются с разной частотой успеха. При этом ни один из методов нельзя назвать наилучшим. На ранних стадиях процесса адекватным методом лечения считается костномозговая декомпрессия с использованием или без использования костной пластики [52]. На поздних стадиях, характеризующихся коллапсом, деформацией головки и присоединением вторичного артроза, показано тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава [27]. Поскольку большая часть пациентов с АНГБК молодые и активны, проблема применения артропластики усложняется в связи с ограниченным сроком службы эндопротеза [58].

Ежегодно только в США выполняется более 400 тыс. операций тотального эндопротезирования разных суставов, причем каждые 12–13 лет это число удваивается. Причиной тотального эндопротезирования тазобедренного сустава в 10% случаев служит АНГБК [49]. На фоне этого увеличения неизбежно растет и число осложнений, из которых только

инфекционные превышают в настоящее время 8–9 тыс. случаев в год [17]. Если умножить это число осложнений на среднюю стоимость лечения одного случая, достигающую 60 тыс. долларов США, то полученная цифра если и не ужаснет, то заставит задуматься любого, так как она соизмерима с годовым бюджетом некоторых развитых государств [59].

Итак, сторонники реконструктивных операций в качестве главных аргументов против первичной артропластики приводят представление о ней как о последнем плане сохранить сустав, пусть и с ограниченными функциональными возможностями, и необходимость последующих ревизий. Сторонники артропластики, в свою очередь, указывают на то, что «органосохраняющие» операции имеют более низкий долгосрочный результат, не предотвращают развития последующих стадий заболевания, затрудняют процедуру установки имплантата, ухудшают функциональный исход и сокращают сроки выживания эндопротеза [26].

В результате очевидна актуальность разработки тактики лечения остеонекроза головки бедренной кости как на ранних, так и на поздних стадиях. В основе дифференцированного подхода должно быть создание сохраняющей собственный сустав методики лечения на ранних стадиях АНГБК, способной, с одной стороны, остановить прогрессирование процесса в долгосрочном плане, с другой, при необходимости артропластики, не ухудшать ее результаты. Изыскание любой реальной возможности отсрочить хирургическое вмешательство на тазобедренном суставе должно приветствоваться и рассматриваться как решение социальной задачи реабилитации пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абельцев В.П., Гурьев В.И. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава после осложнений предыдущих операций // Опухоли и опухолеподобные дисплазии костей. Дегенеративно-дистрофические заболевания суставов и позвоночника: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. — Рязань, 1995. — С. 26–28.
2. Абельцев В.П. Эндопротезирование тазобедренного сустава при диспластическом коксартрозе (оптимальные методы лечения): Автореф. дис. — д-ра мед. наук. — М., 2004.
3. Ахтызов И.Ф., Анисимов О.Г., Коваленко А.И. и др. Стадное лечение асептического некроза головки бедренной кости // Остеосинтез и эндопротезирование: Материалы междунар. Пироговской науч.-практ. конф. — М., 2008. — С. 11.
4. Бергелезов М.А., Андреева Т.М. Остеоартроз (этиология, патогенез) // Вестн. травматол. ортопед. — 2006. — № 4. — С. 79–87.
5. Буачидзе О.Ш., Оноприенко Г.А., Волошин В.П., Зубков В.С. Хирургия тазобедренного сустава — М., 2002. — С. 113.
6. Вишневский А.В. О вагосимпатическом блоке // Хирургия. — 1944. — № 4. — С. 16–18.
7. Волжанина Е.А., Ахтызов И.А., Колотыгин Д.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава после опорной остеотомии бедренной кости // Эндопротезирование в России. — 2006. — № 2. — С. 66–72.
8. Гильмелфарб А.И. Коксартроз и его хирургическое лечение: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Казань, 1980.
9. Ермаков Е.А. Лечение асептического некроза головки бедренной кости в условиях Севера: Дис. ... канд. мед. наук. — СПб, 2002.

10. Загородний Н.В. Эндопротезирование при повреждении и заболеваниях тазобедренного сустава: Дис. ... д-ра мед. наук. - М, 1998.
11. Зоря В.И. Возможные причины асептического некроза головки бедренной кости у взрослых и вопросы его диагностики //Травматол. ортопед. России. - 1994. - N 5. - С. 46-53.
12. Зура П.А. Хирургическое лечение асептического некроза головки бедренной кости: Дис. ... канд. мед. наук. - Сахара, 2000.
13. Ибатуллин И.А., Тараско А.Д., Фаизов Т.Т. и др. Регионарные блокады в хирургии: Руководство для врачей. - Казань, 2003. - С. 13-14.
14. Кель А.А. Корригирующие остеотомии и мануальное воздействие в лечении асептического некроза головки бедренной кости: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М., 1992.
15. Колесник А.И. Новые технологические решения и профилактика осложнений в эндопротезировании тазобедренного сустава: Дис. ... д-ра мед. наук. - Курск, 2002.
16. Корж А.А. Керамические имплантаты при хирургическом лечении асептического некроза головки бедренной кости //Ортопед. травматол. - 1989. - N 10. - С. 1-3.
17. Кузьмин И.Я., Исаева М.П. Проблема инфекционных осложнений в эндопротезировании суставов. - Владивосток, 2006. - С. 123.
18. Леднев В.Ю. Внутрикостная и внутрисуставная лазеротерапия в лечении больных с дегенеративно-дистрофическими поражениями тазобедренного сустава. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Рязань, 2000.
19. Магомедов Х.М. Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с протрузией вертлужной впадины. Дис. ... канд. мед. наук. - М., 2000.
20. Машков В.М., Расулов Р.М. Межвертельная ротационная остеотомия при асептическом некрозе головки бедренной кости //Травматол. ортопед. России. - 1996. - N 3. - С. 36-39.
21. Насонов Е.Л. Фармакотерапия ревматоидного артрита с точки зрения доказательной медицины: новые рекомендации //РМЖ. - 2002. - N 6. - С. 11-23.
22. Николаенко В.К., Бураченко В.П., Давыдов Д.В., Николаев М.В. Эндопротезирование при ранениях, повреждениях и заболеваниях тазобедренного сустава: Руководство для врачей. - М., 2009.
23. Прохоренко В.М. Первичное и ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. - Новосибирск, 2007. - С. 348.
24. Сафонов В.А. Лечение асептического некроза головки бедра у взрослых. Фрагмент НИР № 034/2-4. - Курган, 2003.
25. Светаев В.А., Зайцев А.Ю., Козлов С.П., Николаев А.П. Сбалансированная анестезия на основе регионарных блокад: от седации к психоэмоциональному комфорту //Анестезиол. реаниматол. - 2002. - N 4. - С. 19-23.
26. Сергеев С.В. Реконструкция, артроз, эндопротезирование. Кохлеариссы или диктатура в выборе при лечении асептического некроза головки бедренной кости //Материалы Пленума Ассоц. травматологов-ортопедов России, 3-го. - Ростов-н/Д, 1996. - С. 47-48.
27. Тихонов Р.М., Шаповалов В.М. Деформирующий артроз тазобедренного сустава. - СПб, 1999.
28. Унту Ф.И., Паско В.Г., Руденко М.И. и др. Сравнительный анализ методов анестезии при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава //Регионарная анестезия и лечение острой боли. - 2008. - N 2. - С. 33-42.
29. Шецов В.Я., Махулин В.Д. Остеонекропатия тазобедренного сустава. Руководство для врачей. - Курган, 2007.
30. Agarwala S., Jain D., Joshi V.R., Sule A. Efficacy of alendronate, a bisphosphonate, in the treatment of AVN of the hip: A prospective open-label study //Rheumatology. - 2005. - Vol. 44, N 3. - P. 352-359.
31. Aldridge J.M., Berend K.R., Gunneson E.E. et al. Free vascularized fibular grafting for the treatment of postcollapse osteonecrosis of the femoral head. Surgical technique //J. Bone Jt Surg. - 2004. - Vol. 86A, Suppl. 1. - P. 87-101.
32. Assouline-Dayan Y., Chang C., Greenspan A. et al. Pathogenesis and natural history of osteonecrosis //Semin Arthritis Rheum. - 2002. - Vol. 32, N 2. - P. 94-124.
33. Belal M.A., Reichelt A. Clinical results of rotational osteotomy for treatment of avascular necrosis of the femoral head //Arch. Orthop. Trauma Surg. - 1996. - Vol. 115, N 2. - P. 80-84.
34. Benke G.J., Baker A.S., Dounis E. Total hip replacement after upper femoral osteotomy: a clinical review //J. Bone Jt Surg. - 1982. - Vol. 64B. - P. 570-571.
35. Berend K.R., Gunneson E.E., Urbaniak J.R. Free vascularized fibular grafting for the treatment of postcollapse osteonecrosis of the femoral head //J. Bone Jt Surg. - 2003. - Vol. 85A, N 6. - P. 987-993.
36. Blumke D.A., Petri M., Zehoune E.A. Femoral head perfusion and composition: MR imaging and spectroscopic evaluation of patients with systemic lupus erythematosus and at risk for avascular necrosis //Radiology. - 1995. - Vol. 197, N 2. - P. 433-438.
37. Davis E.T., McKee M.D., Waddell J.P. et al. Total hip arthroplasty following failure of free vascularized fibular graft //J. Bone Jt Surg. - 2006. - Vol. 88A, Suppl. 3. - P. 110-115.
38. Dattiana Z.H., Toth A.P., Gunneson E. et al. Free vascularized fibular grafting following failed core decompression for femoral head osteonecrosis //J. Arthroplasty. - 2007. - Vol. 22, N 5. - P. 679-688.
39. Dean M.T., Cabanela M.E. Transtrochanteric anterior rotational osteotomy for avascular necrosis of the femoral head //J. Bone Jt Surg. - 1993. - Vol. 75B. - P. 597-601.
40. Drescher W., Fürst M., Hahne H.J. et al. Survival analysis of hips treated with flexion osteotomy for femoral head necrosis //J. Bone Jt Surg. - 2003. - Vol. 85B, N 7. - P. 969-974.
41. Gottschalk F. Indications and results of intertrochanteric osteotomy in osteonecrosis of the femoral head //Clin. Orthop. - 1989. - N 249. - P. 219-222.
42. Hasegawa Y., Iwata H., Torii S. et al. Vascularized pedicle bone grafting for nontraumatic avascular necrosis of the femoral head: A 5- to 11-year follow-up //Arch. Orthop. Trauma Surg. - 1997. - Vol. 116, N 5. - P. 251-258.
43. Herragou P., Poignard A., Nogier A., Manicou O. Fate of very small asymptomatic stage-I osteonecrotic lesions of the hip //J. Bone Jt Surg. - 2004. - Vol. 86A. - P. 2589-2593.
44. Hofmann S., Kramer J., Leder K. et al. The non-traumatic femur head necrosis in the adult. I: pathophysiology, clinical picture and therapeutic options //Radiologe. - 1994. - Bd 34, N 1. - S. 1-10.
45. Hungerford M.W., Hungerford D.S., Khanuja H.S. et al. Survivorship of femoral revision hip arthroplasty in patients with osteonecrosis //J. Bone Jt Surg. - 2006. - Vol. 88A, Suppl. 3. - P. 126-130.
46. Ito H., Matsuno T., Kaneda K. Prognosis of early stage avascular necrosis of the femoral head //Clin. Orthop. - 1999. - N 358. - P. 149-157.
47. Ito H., Matsuno T., Hirayama T. et al. Health-related quality of life in patients with systemic lupus erythematosus after medium to long-term follow-up of hip arthroplasty //Lupus. - 2007. - Vol. 16, N 5. - P. 318-323.
48. Kawate K., Yajima H., Sugimoto K. et al. Indications for free vascularized fibular grafting for the treatment of osteonecrosis of the femoral head //BMC Musculoskelet Dis. - 2007. - N 8. - P. 78.
49. Mankin J.H. Non-traumatic necrosis of bone (osteonecrosis) //N. Engl. J. Med. - 1992. - Vol. 326. - P. 1473-1479.
50. Mont M.A., Carbone J.J., Fairbank A.C. Core decompression versus nonoperative management for osteonecrosis of the hip //Clin. Orthop. - 1996. - N 324. - P. 169-178.
51. Mont M.A., Jones L.C., Einhorn T.A. et al. Osteonecrosis of the femoral head. Potential treatment with growth and differentiation factors //Clin. Orthop. - 1998. - N 355, Suppl. - P. S314-S335.
52. Neumayr L.D., Aguilar C., Earles A.N. et al. Physical therapy alone compared with core decompression and physical therapy for femoral head osteonecrosis in sickle cell dis-

- case. Results of a multicenter study at a mean of three years after treatment // *J. Bone Jt Surg.* — 2006. Vol. 88A, N 12. — P. 2573-2582.
53. Nishit T., Sugano N., Ohzono K. et al. Progression and cessation of collapse in osteonecrosis of the femoral head // *Japan Clin. Orthop.* — 2002. — N 400. — P. 149-157.
54. Plakseychuk A.Y., Kim S.Y., Park B.C. et al. Vascularized compared with nonvascularized fibular grafting for the treatment of osteonecrosis of the femoral head // *J. Bone Jt Surg.* — 2003. — Vol. 85A, N 4. — P. 589-595.
55. Pritchett J.W. Statin therapy decreases the risk of osteonecrosis in patients receiving steroids // *Clin. Orthop.* — 2001. — N 386. — P. 173-178.
56. Rijnen W.H., Lameijn N., Schreurs B.W., Gardeniers J.W. Total hip arthroplasty after failed treatment for osteonecrosis of the femoral head // *Orthop. Clin. North Am.* — 2009. Vol. 40, N 2. — P. 291-298.
57. Roush T.F., Olson S.A., Pietroniro R. et al. Influence of acetabular coverage on hip survival after free vascularized fibular grafting for femoral head osteonecrosis // *J. Bone Jt Surg.* — 2006. — Vol. 88A, N 10. — P. 2152-2158.
58. Saito S., Ohzono K., Ono K. Joint-preserving operations for idiopathic avascular necrosis of the femoral head. Results of core decompression, grafting and osteotomy // *J. Bone Jt Surg.* — 1988. — Vol. 70B, N 1. — P. 78-84.
59. Sculco T.P. The economic impact of infected joint arthroplasty // *Orthopedics.* — 1995. — Vol. 18. — P. 871.
60. Slavković S., Bumbasirević M., Tomić S. et al. Idiopathic avascular necrosis of the femoral head in adolescents: diagnostics and management // *Acta Chir. Jugosl.* — 2005. — Vol. 52, N 2. — P. 43-48.
61. Stulberg B.N., Bauer T.W., Belhobek G.H. Making core decompression work // *Clin. Orthop.* — 1990. — Vol. 261. — P. 186-195.
62. Sugitaka Y., Hotokebuchi T., Tsutsui H. Transstrochanteric anterior rotational osteotomy for idiopathic and steroid-induced necrosis of the femoral head. Indications and long-term results // *Clin. Orthop.* — 1992. — Vol. 277. — P. 111-120.
63. Sugano O., Takaoka K., Ohzono K. et al. Rotational osteotomy for nontraumatic avascular necrosis of the femoral head // *J. Bone Jt Surg.* — 1992. Vol. 74B — P. 734-739.
64. Thornhill T.S. Alternatives to total hip arthroplasty in osteonecrosis of the femoral head // *Orthopedics.* — 2001. Vol. 24. — P. 861-863.
65. Urbanjak J.R., Coogan P.G., Gunneson E.B., Nunley J.A. Treatment of osteonecrosis of the femoral head with free vascularized fibular grafting. A long-term follow-up study of one hundred and three hips // *J. Bone Jt Surg.* — 1995. — Vol. 77A, N 5. — P. 681-694.
66. Zangger P., Gladman D.D., Urowitz M.B., Bogoch E.R. Outcome of total hip replacement for avascular necrosis in systemic lupus erythematosus // *J. Rheumatol.* — 2000. — Vol. 27, N 4. — P. 919-923.

Сведения об авторах: Ахтямов И.Ф. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КазГМУ; Коваленко А.Н. — канд. мед. наук, ассистент той же кафедры; Алисисов О.Г. — канд. мед. наук, + зав. курсом анестезиологии и реанимации кафедры хирургических болезней № 1. Для контактов: Ахтямов Ильдар Фуатович. 420012, Казань, ул. Бутлерова, дом 49, КазГМУ. Тел.: (8) 905-313-01-50. E-mail: yalta60@mail.ru

© Д.А. Бугаев, 2010

АНАЛИЗ ОШИБОК ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТРАВМ КИСТИ С ПОЗИЦИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Д.А. Бугаев

МУЗ «Солнечнодольский районная больница», Ставропольский край

Ключевые слова: кисть, травма, диагностика, лечение, ошибки, качество.

Analysis of Mistakes in Diagnosis and Treatment of Hand Injuries Relative to Provision of Medical Care Quality

Д.А. Бугаев

Key words: hand, injury, diagnosis, treatment, mistakes, quality.

На современном этапе развития российского здравоохранения обеспечение и управление качеством медицинской помощи является самостоятельной научно-практической проблемой, затрагивающей профессиональные, экономические и правовые аспекты деятельности врача [42]. Наиболее современным определением понятия качества медицинской помощи мы считаем определение Г.И. Назаренко и Е.И. Полубенцевой [23]: «качество медицинской помощи — это соответствие ее результатов максимальному из научно прогнозируемых, обеспечение ее минимальной стоимости, обоснованности, законности, соответствие ожиданиям пациента». Основными средствами контроля качества медицинской помощи признают медицинские стандарты, показатели деятельности лечебного учреждения и экспертную оценку результатов лечения [31]. Один из элементов контроля — выявление дефек-

тов, врачебных ошибок и других факторов, оказывающих негативное влияние и снижающих эффективность лечебно-диагностического процесса [30].

По данным публикаций 60-70-х годов прошлого столетия, разного рода лечебно-диагностические ошибки фиксировались у 64-85,9% больных с травмами кисти [44]. Статистические сведения более поздних лет столь же неутешительны: частота ошибок составляет 73-75% [9, 20]. Наибольшее число ошибок и плохих результатов лечения приходится на хирургические отделения районных больниц [4]. Следует признать, что классификация и систематизация лечебно-диагностических ошибок является достаточно сложной задачей [10, 14]. Наиболее рациональным представляется деление ошибок на диагностические, тактические, технические, организационно-административные и ошибки экспертизы [38].

Клиническое и рентгенологическое исследования кисти остаются самыми доступными и, к сожалению, сопряженными с наибольшим числом ошибок методами диагностики [9, 44]. Частота ошибок клинической диагностики травм нервов предплечья и кисти достигает 63% [17, 40], сухожилий — 50% [16]. В определенной мере это связано с недостаточным использованием инструментальных методов исследования [13] и неправильной трактовкой их результатов [17]. Безусловно, клиническая диагностика повреждений нервов и сухожилий не утратила своего значения, но комплексная лучевая диагностика многократно повышает результативность обследования больных с травмами мягких тканей кисти [5]. Ультрасонография позволяет не только диагностировать повреждения, но и выявлять ошибки, допущенные на предыдущих этапах лечения [37].

Отсутствие надлежащей рентгенологической диагностики [19] и низкий охват больных рентгенологическим обследованием при первичном обращении [1, 41] единодушно признается одной из основных причин формирования ложных суставов и застарелых переломов, вывихов костей кисти. При этом нарушаются такие основополагающие принципы, как выполнение рентгенографии поврежденного сегмента в двух проекциях, контрольной рентгенографии после репозиции отломков и устранения вывихов, в том числе на операционном столе, этапность рентгенологического обследования [18, 44]. Но даже при современном обследовании больных с травмами кистевого сустава переломы и вывихи нередко остаются нераспознаваемыми из-за неправильной трактовки рентгенограмм [1]. Учитывая развитие современных методов лучевой диагностики, рентгенографию кисти можно расценивать как скрининговый метод, имеющий ограниченные возможности. Наше мнение подтверждается сообщением Ю.В. Буковской [5]: применение компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии позволило автору у 28,1% больных с травмами кистевого сустава выявить повреждения, не диагностированные при первичном клинико-рентгенологическом обследовании.

По определению К.С. Терюгова и М.И. Синило [38], лечебная тактика включает сумму дифференцированных мероприятий, позволяющих для каждого конкретного пострадавшего или больного в сложившейся обстановке с наименьшей вероятностью ошибки выбрать из большого арсенала тактических приемов наиболее приемлемый, который обеспечит бы успех лечения. Достаточно распространенная тактическая ошибка — длительное лечение больных с патологией кисти в условиях поликлиники или неспециализированного стационара [17, 35]. Как следствие, применяются методики лечения, не соответствующие характеру и тяжести травмы [1, 20, 35]. Не соблюдаются показания и противопоказания к оперативным методам лечения [21], операции выполняются в ненадлежащих условиях [12], а в послеоперационном периоде больные не получают соответствующего лечения [10]. После шва сухожилий пострадавшие не госпитализируются [12] или выписываются из стационара в неоправданно ранние сроки [4]. Нередко пострадавшие направляются в специализированные учреждения уже после развития

осложнений и с явно плохими результатами лечения [13]. Больным не проводится необходимое реабилитационно-восстановительное лечение [13]. Одна из основных причин неэффективности шва сухожилий — неадекватные занятия лечебной физкультурой [21]. По этой же причине происходят миграция и перелом металлоконструкций [1]. Во многих публикациях упоминается неадекватная по срокам иммобилизации кисти [4, 10, 18, 26] и отсутствие контроля со стороны врача за состоянием гипсовой повязки в процессе лечения [20].

С современных позиций к остеосинтезу при переломах костей кисти предъявляются следующие требования: остеосинтез должен быть минимально травматичен; не нарушать функцию скользких структур кисти; не препятствовать закрытию кожной раны и не ухудшать кровоснабжение дистальных отделов кисти [2, 32]. К сожалению, эти положения в повседневной практике соблюдаются не всегда. Упоминается об отказе от остеосинтеза, о проведении спич через суставные поверхности, удалении костных отломков без учета последующего восстановительного лечения [18, 44]. Отметим, что общепринятого метода остеосинтеза нет. В качестве примера можно рассмотреть остеосинтез спицами Киршнера. А.М. Волкова [9] указывает, что спицы не обеспечивают достаточной стабильности фиксации без внешней иммобилизации, а их парасистальное введение относят к нерациональным методам остеосинтеза. Тем не менее, именно спицы наиболее часто применяются в клинической практике, а стабильность остеосинтеза повышается при введении двух и более спиц [8]. Парасистальный остеосинтез спицами с успехом применяется при лечении огнестрельных ранений кисти [25].

Значительное число ошибок связано с техникой оперативного лечения переломов ладьевидной кости. В.П. Анисимов [1] указывает на неправильный подбор винтов по длине и резьбе, несоответствие диаметров канала и винта, неверное направление канала для фиксатора, увеличение смещения отломков при введении винта, использование нестабильных металлоконструкций (иглы), отказ от временной стабилизации вправленной кости спицей до введения винта.

Отделение сегментов кисти является одним из наиболее тяжелых видов бытовых и производственных травм. Формирование культи пальцев — оперативное вмешательство, которое чаще всего выполняется в неспециализированных лечебных учреждениях по острым показаниям. При этом наиболее грубой ошибкой является ампутация фаланг из-за дефицита кожного покрова [24]. Прогнозируя отдаленные результаты таких операций, следует помнить, что возникшие анатомические дефекты приводят к стойкой утрате трудоспособности [33], развитию депрессивных синдромов и снижению качества жизни, особенно у пациентов молодого возраста и женщин [15].

Предметом особого внимания ученых остается лечение повреждений сухожилий кисти и предплечья. Не менее актуальны проблемы восстановления поврежденных нервов. Во многих случаях открытых травм кисти предпочтение отдается первичному шву сухожилий и оппневальному шву нервов

[11, 39]. В то же время даже незначительные технические погрешности при выполнении этих операций могут существенно ухудшить результаты лечения. В литературе упоминается об иссечении и повреждении нервов при хирургической обработке ран, шве сухожилий с нервами, захватывании в узел нервов при лигировании сосудов, одновременном шве поверхности и глубокого сгибателя в критической зоне, раздавливании концов сухожилий инструментами, перекрестном шве разноименных сухожилий [10, 11, 17, 26, 29]. Указанные дефекты можно связать как с недостаточным знанием хирургами анатомии кисти [17], так и с пренебрежением наложением жгута, неадекватной методикой анестезии [10]. При шве сухожилий на уровне нижней трети предплечья отказ от лигатуротомии карпальной связки также следует расценивать как техническую ошибку [25]. Достаточно часто в литературе поднимается проблема нерациональных доступов к поврежденным анатомическим структурам кисти [4, 29, 44]: продольные разрезы по ладонной поверхности пальца, крестообразное рассечение раны, формирование остроконечных лоскутов, подверженных некрозу, пересечение кожных складок и кольцевидных связок пальцев.

Допускаются технические ошибки и при закрытии кожной раны. Иссечение краев ран кисти неизбежно препятствует наложению швов. Попытка ушить рану, превышающую 1,5 см в диаметре, приводит к натяжению ее краев, образованию некрозов и стягивающих рубцов [43]. При кожно-пластических операциях возможен некроз лоскута из-за перегиба его питающей ножки [3]. При восполнении дефектов покровных тканей кисти необоснованно применяется кожная пластика по Яновичу—Чайнскому и Тыршу [6].

В повышении качества лечебно-диагностического процесса первостепенное значение имеет рациональная организация медицинской помощи. Именно с ошибками, недостатками и дефектами организации непосредственно связаны ключевые вопросы рассматриваемой проблемы. Отмечается недостаточное материальное и техническое оснащение лечебных учреждений, несоответствие штатов медицинского персонала возлагаемым на лечебное учреждение функциям [4, 14]. Широкое внедрение высокотехнологичных методик инструментальной диагностики и лечения ограничивается их высокой стоимостью и, соответственно, недоступностью для лечебных учреждений районного звена и амбулаторий [36]. Но и там, где современное оборудование для диагностики заболеваний и травм опорно-двигательной системы имеется, оно используется недостаточно [26]. Для уменьшения числа лечебно-диагностических ошибок необходимы также единое понимание этапного лечения больных [34], разработка алгоритма и технологии оказания хирургической помощи и проведения реабилитации [27], обучение врачей [18, 35].

Высокая частота временной и стойкой утраты трудоспособности среди больных с травмами кисти предопределяет выделение в отдельную группу ошибок врачебно-травовой экспертизы [7, 25, 38]. В настоящее время требуется более широкий взгляд на проблему ошибок и дефектов экспертизы. С 1996 г.

вступил в силу приказ Минздрава Российской Федерации и Федерального фонда обязательного медицинского страхования № 363/77 «О совершенствовании контроля качества медицинской помощи населению Российской Федерации» [28], регламентирующий положения ведомственного и вневедомственного контроля качества медицинской помощи. Экспертиза качества медицинской помощи в большинстве случаев проводится ретроспективно по отдельным законченным случаям. Следует уделять особое внимание ведению первичной документации, состояние которой отражает уровень организации работы в лечебном учреждении и непосредственно влияет на результаты экспертизы [25].

Приведенные данные о характере диагностических, тактических и технических ошибок свидетельствуют о весьма формальном отношении руководителей лечебных учреждений к ведомственному контролю качества медицинской помощи. В этой связи представляет интерес позиция О.П. Шепина и соавт. [42], согласно которой экспертный метод не позволяет объективно оценить качество лечения, а мнения даже лучших экспертов относительно качества лечения расходятся. На смену таким оценкам должен прийти мониторинг, снижающий субъективность оценок и способствующий выявлению недостатков в организации медицинской помощи.

Проведенный анализ литературы убеждает в том, что подавляющее большинство ошибок и дефектов медицинской помощи пострадавшим с травмами кисти допускается в лечебных учреждениях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь. Однако истинный масштаб проблемы, на наш взгляд, полностью не изучен. Статистические сведения о выявленных ошибках диагностики и лечения, частоте застарелых повреждений мягких тканей и скелета кисти формируются на основании обращаемости больных в специализированные отделения хирургии кисти. При этом речь идет о той части больных, которые наиболее социально активны и мотивированы на восстановительное лечение. Значительное число пострадавших получают лечение только по месту жительства и выпадают из поля зрения специалистов по хирургии кисти. В сложившихся условиях особое внимание следует уделить разработке эффективной системы менеджмента качества медицинской помощи, ориентированной на лечебные учреждения районного звена. Такая система обязательно должна включать стандарты первичной медико-санитарной помощи больным с патологией кисти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов В.Н., Строганов А.В., Лукин С.А. Хирургия повреждений кистевого сустава. — Н. Новгород, 2003.
2. Белоусов А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб, 1998.
3. Бондарь В.С., Овчарченко Г.Н., Славфер Н.К., Абдрахманов А.Ж. Первичная кожная пластика при открытых повреждениях кисти и пальцев лоскутом на питающей ножке // Современные методы лечения повреждений и заболеваний кисти. — М., 1975. — С. 50–53.
4. Бояришев М.А., Аксюк Е.Ф., Владиславцев И.О., Шапачинский Я.Б. Анализ исходов лечения травм кисти в специализированных учреждениях. Пути улучшения результатов при лечении травм кисти // Травматол. ортопед. России. — 2004. — № 3. — С. 38–39.

5. Булкинская Ю.В. Современные подходы к диагностике повреждений лучезапястного сустава и кисти //Травматол. ортопед. России. — 2006. — N 2. — С. 54–55.
6. Варганов Е.В., Мосин К.А. Кожная пластика при лечении огнестрельных ранений кисти //Травматология и ортопедия XXI века: Сб. тезисов докладов Съезда травматологов-ортопедов России, 8-го. Самара, 2006. — Т. 2. — С. 1158–1159.
7. Васильев С.Ф. Ошибки в диагностике, лечении и экспертизе трудоспособности при травмах кисти //Вестн. хирургии. — 1982. — К 1. — С. 143–144.
8. Витковский И.А., Пиракко В.Г., Косенко Л.П. Стабильный остеосинтез спицами при закрытых переломах пястных костей кисти //Ортопед. травматол. — 1986. — N 5. — С. 18–22.
9. Волкова А.М. Хирургия кисти. — Т. 3. — Екатеринбург. 1996.
10. Дегтярева С.И., Павлова Г.А., Готчаренко И.В. Ошибки в лечении повреждений нервов ладони и пальцев //Травматол. ортопед. — 1973. — N 6. — С. 24–29.
11. Демичев Н.П. Повреждения нервов кисти и пальцев: хирургические и биологические проблемы //Анн. травматол. ортопед. — 1997. — N 2. — С. 20–22.
12. Дубров Я.Г. Повреждение сухожильей кисти //Ортопед. травматол. — 1975. — N 5. — С. 75–81.
13. Иванов А.О. Ошибки на дооперационном этапе в лечении больных с травмой периферических нервов //Травматол. ортопед. — 1986. — N 12. — С. 11–13.
14. Иванова Г.А., Войков В.П. Классификация ошибок при лечении травм опорно-двигательной системы //Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика, лечение: Сб. тезисов. — М., 2004. — С. 42.
15. Коршунов В.Ф., Магдиев Д.А., Барсух В.И. Удлинение культей пальцев кисти и устранение укорочений фаланг и пястных костей //Вестн. травматол. ортопед. — 2004. — N 1. — С. 66–70.
16. Коршунов В.Ф., Чуровская И.Г. Клиническая диагностика повреждений сухожильей сгибателей пальцев кисти //Вестн. РГМУ. — 2005. — N 7. — С. 5–8.
17. Назарова В.В., Большакова Г.А. Причины возникновения застарелых посттравматических дефектов периферических нервных стволов предплечья, кисти, пальцев //Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика, лечение: Сб. тезисов. — М., 2004. — С. 82.
18. Лыба Р.М., Яковенко М.М. Ошибки в диагностике и лечении травм кисти //Современные методы лечения повреждений и заболеваний кисти. — М., 1975. — С. 54–56.
19. Лыба Р.М., Абашина И.А. Повреждения пястных костей кисти — ошибки и осложнения на этапах лечения //Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: Сб. науч. работ. — Екатеринбург, 1997. — С. 114–115.
20. Лыба Р.М., Штутин А.А., Варик В.В. Хирургическое лечение замкнутого и порочного сращения переломов трубчатых костей кисти //Актуальные вопросы: травматологии и ортопедии: Сб. науч. работ. — Екатеринбург, 1997. — С. 103–106.
21. Мизулева И.Ю. Ошибки и осложнения при пластических операциях на сухожильях сгибателей пальцев кисти //Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика, лечение: Сб. тезисов. — М., 2004. — С. 101.
22. Митронов С.П., Троценко В.В., Андреева Т.М., Понсова М.М. Состояние травматолого-ортопедической службы в Российской Федерации и методы высоких технологий в диагностике и лечении травматолого-ортопедических больных //Травматология и ортопедия XXI века: Сб. тезисов докладов Съезда травматологов-ортопедов России, 8-го. — Самара, 2006. — С. 95–97.
23. Назаренко Г.И., Полубенцева Е.И. Упрвление качеством медицинской помощи. М., 2000.
24. Нельзика З.Ф. Неотложная хирургия открытых повреждений кисти и пальцев. — М., 1980.
25. Николаенко В.К., Брюсов П.Г., Дедушкин В.С. Огнестрельные ранения кисти. — М., 1999.
26. Новакова А.В., Педрица М.А. Об ошибках в лечении больных с патологией кисти //Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации повреждений и заболеваний кисти: Тезисы докладов. — М., 2005. — С. 44–47.
27. Обухов И.А., Фадеев М.Г. Организационные аспекты деятельности центра хирургии кисти муниципальной городской больницы //Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации повреждений и заболеваний кисти: Тезисы докладов. — М., 2005. — С. 47–50.
28. Приказ Минздрава РФ и Федерального фонда ОМС № 363/77 «О совершенствовании контроля качества медицинской помощи населению РФ» от 24.10.1996.
29. Резякин А.Т., Заке Х.О. Ошибки при оказании первой помощи больным с повреждениями сухожильей сгибателей и нервов предплечья //Травматол. ортопед. — 1975. — N 11. — С. 13–15.
30. Савельева Е.И. Управление качеством медицинской помощи (зарубежный и отечественный опыт) //Рос. мед. журн. — 2003. N 3. — С. 8–11.
31. Санникова Е.В. Принцип оценки отдаленных результатов лечения травматолого-ортопедических больных в амбулаторных условиях //Амбулатор. хирургия. — 2004. — N 1–2 (13–14). — С. 9–11.
32. Семенов О.М., Куропаткин Г.В., Куликов Д.В. Новые методики и фиксаторы в оперативном лечении костных повреждений кисти //Съезд травматологов-ортопедов России, 7-й: Тезисы докладов. Новосибирск, 2002. — Т. 1. — С. 475–476.
33. Сидорова Г.В., Гаркуша Л.Г., Гришин М.И. Первичная инвалидность от травм и Иркуской области //Травматол. ортопед. России. — 1995. — N 4. — С. 78–79.
34. Сиротко В.В., Косинев А.Н., Гаушанко В.С. Клинико-статистические предпосылки совершенствования травматологической помощи //Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика, лечение: Сб. тезисов. — М., 2004. — С. 153–154.
35. Скорцова М.А., Гарелик Е.И. Ошибки в диагностике при поврежденных суставах и сухожильно-связочного аппарата I пальца кисти на догоспитальном этапе //Современные технологии в травматологии и ортопедии: Тезисы докладов. М., 2006. — Т. 2. — С. 291.
36. Скорозялов А.В., Коршунов В.Ф., Магдиев Д.А., Чуровская И.Г. Возможности современной ультразвуковой диагностики повреждений и заболеваний кисти и предплечья //Вестн. РГМУ. — 2005. — N 7 (46). — С. 8–13.
37. Скорозялов А.В., Бескин Н.Д., Коршунов В.Ф. и др. Ультразвуковая при повреждениях и заболеваниях мягких тканей кисти и предплечья //Травматол. ортопед. России. — 2006. — N 2 (40). — С. 271.
38. Терновой К.С., Синило М.И. Ошибки и осложнения в клинике травматологии и ортопедии. — Киев, 1987.
39. Устинов А.Н. Ранняя первично-хирургическая обработка открытых сочетанных травм пальцев кисти //Съезд травматологов и ортопедов России, 6-й: Тезисы докладов. — Н Новгород, 1997. — С. 257.
40. Чуровская И.Г., Коршунов В.Ф., Бескин Н.А., Магдиев Д.А. Ультразвуковая диагностика застарелых повреждений периферических нервов //Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика, лечение: Сб. тезисов. — М., 2004. — С. 192–193.
41. Шапиро К.И. Медико-социальные аспекты травм и заболеваний кисти в Санкт-Петербурге //Амбулатор. хирургия. — 2002. — N 3 (7). — С. 3–4.
42. Щетин О.Н., Стародубов В.И., Миндихрабен А.Л., Голанова Г.И. Методологические основы и механизмы обеспечения качества медицинской помощи. — М., 2002.
43. Шивцов Д.В., Варганов Е.В., Чубков А.В. Первичная кожная пластика при закрытых огнестрельных дефектах кисти //Современные технологии в травматологии и ортопедии: Тезисы докладов. — М., 2006. — Т. 2. — С. 292.
44. Шныкаренко И.Н. Ошибки в диагностике и лечении повреждений кисти //Ортопед. травматол. — 1969. — N 7. — С. 16–20.

Сведения об авторе: Бугаев Дмитрий Александрович — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед Солнечнодольской районной больницы.

Для контактов: 356126, Ставропольский край, Изобильненский р-н, пос. Солнечнодольск, ул. Строителей, дом 6, кв. 4. Тел.: (8) 909-760-57-14. E-mail: dimairabu@rambler.ru

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛАРА!

ЗАГИДУЛЛА ИСМАИЛОВИЧ УРАЗГИЛЬДЕЕВ

Исполнилось 70 лет З.И. Уразгильдееву — врачу травматологу-ортопеду высшей категории, доктору медицинских наук, профессору, более 15 лет возглавлявшему отделение последствий травм опорно-двигательной системы и гнойных осложнений ЦИТО им. Н.Н. Приорова.

Загидулла Исмаилович родился 1 января 1941 г. в селе Мочалейка Каменского района Пензенской области. В 1958 г., окончив Мочалейскую среднюю школу, поступил на педиатрический факультет Казанского государственного медицинского института. По окончании института в 1964 г. вернулся в родное село и открыл там участковую больницу на 35 коек, где работал главным врачом и хирургом до 1969 г.

В 1969 г. З.И. Уразгильдеев поступает в клиническую ординатуру Казанского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии. С 1971 по 1972 г. работает травматологом в травмпункте при Московском городском ортопедическом госпитале инвалидов Отечественной войны. С 1972 по 1975 г. проходит обучение в аспирантуре ЦИТО. В 1976 г. защищает кандидатскую диссертацию на тему «Диагностика и лечение активных очагов хронического огнестрельного остеомиелита в позднем периоде», подготавливаемую под научным руководством выдающихся ученых — профессоров В.Л. Чаклина, Е.А. Абальмаовой, В.В. Кузьменко.

С 1976 г. Загидулла Исмаилович — младший научный сотрудник вновь созданного в ЦИТО блока раневой инфекции, возглавляемого проф. Н.Е. Махсоном, с 1981 г. — старший научный сотрудник. Под руководством профессоров Н.Е. Махсона и В.М. Мельниковой он работает над проблемами этиопатогенеза, профилактики и лечения гнойно-воспалительных процессов и осложнений у травматолого-ортопедических больных, в частности над такими важными вопросами, как роль и место неклостридиальной анаэробной инфекции в этих процессах, сохранение металлических конструкций до наступления консолидации переломов, лечение остеомиелита. Совместно с сотрудниками отделения микрохирургии ЦИТО, возглавляемого проф. И.Г. Гришным, участвует во внедрении микрохирургических методов в гнойную травматологию и ортопедию. Результаты этих работ по предложению проф. Н.Е. Махсона были обобщены в докторской диссертации З.И. Уразгильдеева «Гнойные процессы костей и суставов таза и нижних конечностей (клиника, диагностика и лечение)», защищенной им в 1990 г.

В 1987 г. Загидулла Исмаилович был переведен на должность старшего научного сотрудника в отделение гнойных осложнений и последствий травм опорно-двигательного аппарата, а в 1988 г. возглавил это отделение и руководил им до 2004 г.

З.И. Уразгильдеев и коллектив возглавляемого им отделения совместно с сотрудниками других подразде-



лений ЦИТО продолжили разработку выдвинутых его учителями научных идей по лечению гнойно-воспалительных осложнений у травматолого-ортопедических больных. В их исследованиях получили дальнейшее развитие такие важные аспекты проблемы, как нарушения иммунного и метаболического статуса у больных с гнойно-воспалительными процессами и их коррекция, комплексное одноступенчатое лечение несросшихся переломов, ложных суставов и дефектов длинных костей, осложненных остеомиелитом, стимулирование остеогенеза при комплексном лечении остеомиелита, лечение и реабилитация больных с гнойными осложнениями после эндопротезирования крупных суставов.

Под руководством З.И. Уразгильдеева выполнено 9 кандидатских диссертаций, он автор более 350 научных публикаций, в числе которых главы в монографиях, методические рекомендации, пособия для врачей и научных работников. Им получено 5 авторских свидетельств и 3 патента на изобретения, 50 свидетельств на рационализаторские предложения.

Более 10 лет З.И. Уразгильдеев возглавлял диссертационный совет ЦИТО по защите кандидатских диссертаций и проблемную комиссию «Ортопедия», он является активным членом редакционного совета журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова».

Научная деятельность Загидуллы Исмаиловича неотделима от его практической работы. Высококвалифицированный травматолог-ортопед, внимательный, эрудированный врач, он вернул к активной жизни сотни больных с осложнениями после травм и оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате. Высокие профессиональные качества сочетаются в нем со скромностью, интеллигентностью, глубоким уважением и вниманием к пациентам и коллегам.

В настоящее время Загидулла Исмаилович работает консультантом консультативной группы ЦИТО.

Поздравляя юбиляра, желаем ему здоровья, счастья, успехов в научной и практической деятельности на благо отечественного здравоохранения.

*Коллектив Центрального научно-исследовательского института
травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова,
редакция журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»*

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА!

ЕВГЕНИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ НАЗАРОВ

Исполнилось 60 лет заведующему кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Рязанского государственного медицинского университета им. И.П. Павлова доктору медицинских наук, профессору Е.А. Назарову.

Евгений Александрович родился 6 августа 2010 г. в с. Выползово Спасского района Рязанской области в крестьянской семье. Окончив в 1965 г. 8-летнюю школу, поступил в Рязанское медучилище, по окончании которого служил в Советской Армии в должности старшего фельдшера батальона. В 1971 г. поступил на первый курс Рязанского медицинского института им. И.П. Павлова. За время учебы неоднократно награждался почетными грамотами за отличную успеваемость и примерное поведение, командовал лучшим в Рязанской области строительным отрядом, был делегатом XVI городской комсомольской конференции.

В 1977 г. с отличием окончил институт, после чего 5 лет работал врачом-травматологом в Михайловской ЦРБ Рязанской области. Здесь у него впервые появился интерес к научным исследованиям. Е.А. Назаров публикует две научные работы в журнале «Травматология, ортопедия и протезирование». С 1982 по 1984 г. Евгений Александрович обучается в клинической ординатуре на кафедре травматологии, ортопедии и ВПХ Рязанского медицинского института, работает в Областной клинической больнице.

В 1986 г. ректор института проф. И.Н. Денисов пригласил Е.А. Назарова работать ассистентом кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ. За полтора года была подготовлена кандидатская диссертация, посвященная ранней диагностике и хирургическому лечению асептического некроза головки бедренной кости у взрослых, которая затем успешно защищена в ЦИТО. Оставаясь ассистентом кафедры, Евгений Александрович продолжал совместно с сотрудниками ЦИТО заниматься изучением дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного и коленного суставов. Неоценимую помощь в этой работе оказывал ему проф. А.П. Бережный. Результатом исследования стала докторская диссертация Е.А. Назарова, также защищенная в ЦИТО (1992 г.). По материалам этой работы было получено 2 патента РФ на изобретение, представлены доклады на ВДНХ СССР. Всесоюзном конкурсе «Роль кино в научных исследованиях по травматологии и ортопедии» (автор удостоен диплома III степени и бронзовой медали), на различных научных форумах в нашей стране и на двух съездах ортопедов-травматологов Польши. Евгением Александровичем опубликовано 200 научных работ, он неоднократно приглашался выступить с сообщениями в университетах Южной Кореи, США, Японии.

В 1992 г. Е.А. Назаров избирается заведующим кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ Рязанского медицинского университета. Он продолжает активно за-



ниматься научными исследованиями. Его учениками подготовлены и успешно защищены кандидатские диссертации, посвященные дальнейшему изучению патогенеза и лечению дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного, коленного и голеностопного суставов (получены 3 патента РФ на изобретение), применению гирудина в лечении болезни Пертеса, выбору метода лечения при медиальных переломах шейки бедренной кости, использованию лазерного излучения в травматологии и ортопедии (получен патент РФ). Сформировалось научное направление, в основе которого лежат ранняя диагностика и раннее хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава. Реализация этого направления позволила добиться полного выздоровления оперированных на дорентгенологической стадии болезни пациентов (срок наблюдения — более 25 лет).

Евгений Александрович активно изучает и внедряет в практику здравоохранения эндопротезы тазобедренного сустава отечественного производства. По этой проблеме им организована и проведена в 2004 г. первая в России межрегиональная конференция травматологов-ортопедов, а в 2009 г. защищена подготовительная под его руководством кандидатская диссертация, в которой научно доказана 95% эффективность отечественных эндопротезов при 6-летнем сроке наблюдения за пациентами.

Успешная научная и практическая деятельность Е.А. Назарова отмечена благодарностями министра здравоохранения РФ, администрации вуза, почетными грамотами Областного совета профсоюза медработников, губернатора Рязанской области, он награжден нагрудным знаком «Отличнику здравоохранения», является членом Научного общества травматологов-ортопедов и протезистов Москвы, председателем правления Рязанской ассоциации травматологов-ортопедов.

Коллектив кафедры, Рязанская ассоциация травматологов-ортопедов, редакция журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» поздравляют юбиляра и желают ему доброго здоровья и плодотворной работы на благо отечественной науки и здравоохранения!

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, сверху и снизу — 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. Приводится 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 приведенным 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.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Миронов С.П., Омеляненко Н.Н., Кожевников О.В., Ильина В.К., Иванов А.В., Карпов И.Н., Лазарев В.А. Использование клеточной технологии при хирургической коррекции врожденного неравенства длины нижних конечностей у детей	3
Мамонтов В.Е., Шипунова И.Н., Свиридова Д.А., Прокшурин Н.В., Рыженцев М.М., Чемис А.Г., Глазко Е.Н., Дризе Н.И. Восстановление костной ткани в месте критического дефекта мыщелков бедра кролика с помощью биорезорбируемых кальциевых носителей и мультипотентных мезенхимных стромальных клеток	10
Тихилов Р.М., Кошиш А.Ю., Родоманова Л.А., Кутянов Д.И., Афанасьев А.О. Использование технологий реконструктивной микрохирургии в сложных случаях эндопротезирования коленного сустава	16
Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Гудушаури Я.Г., Какбадзе М.Г., Роскидайло А.С., Лазарев А.А. Новые возможности оперативного лечения переломов проксимального отдела плечевой кости	21
Поздник И.Ю. Формирование тазобедренного сустава после открытого выведения бедра у детей младшего возраста	28
Ахтымов И.Ф., Анисимов О.Г., Будяк Ю.В., Коваленко А.Н., Короткова А.С. Новый способ лечения ранних форм асептического некроза головки бедренной кости (предварительное сообщение)	33
Никитюк И.Е., Гаркавенко Ю.Е. Использование имплантатов на основе монокристаллов кремния для предупреждения деформаций конечностей при повреждении росткового хряща (экспериментальное исследование)	38
Мельников В.С., Коршунов В.Ф. Восстановительные операции при неправильно сросшихся переломах дистального эпиметафиза лучевой кости	43
Косов И.С., Кожевников О.В., Михайлова С.А., Кралина С.Э., Каджая Л.К. К патогенезу рецидивирующей врожденной косолапости	48
Тамоев С.К., Загородний Н.В., Протско В.Г., Султанов Э.М., Хамомков З.Х., Дубовик Г.О. Подтаранный артролиз при дисфункции сухожилия задней большеберцовой мышцы	55
Тесаков Д.К. Возрастная динамика рентгенологических характеристик активности костного роста таза и позвоночника у больных идиопатическим сколиозом	60
Маттис Э.Р., Еськин Н.А. Стандартизация травматолого-ортопедической помощи: альтернативный вариант	68
Черепанов Е.А. Русская версия опросника Освестри: валидность и надежность теста	73
Короткое сообщение	
Кралина С.Э., Каджая Л.К. Отдаленный результат комплексного лечения рецидивирующей врожденной косолапости (описание клинического случая)	80
Обзор литературы	
Ахтымов И.Ф., Коваленко А.Н., Анисимов О.Г. Лечение асептического некроза головки бедренной кости	84
Бугаев Д.А. Анализ ошибок диагностики и лечения травм кисти с позиций обеспечения качества медицинской помощи	89
Юбилей	
З.И. Уразгильдеев	93
Е.А. Назаров	94

Mironov S.P., Omel'yanenko N.P., Kozhevnikov O.V., Il'ina V.K., Ivanov A.V., Karpov I.N., Lazarev V.A. Use of Cellular Technology at Surgical Correction of Congenital Lower Limb Length Discrepancy in Children	
Mamonov V.E., Shipunova I.N., Sviridova D.A., Proskurina N.V., Ryashentsev M.M., Chemis A.G., Glasko E.N., Drize N.I. Restoration of Bone Tissue in Femoral Condyles' Critical Defect in Rabbits Using Bioresorbable Calcium Carriers and Multipotent Mesenchymal Stromal Cells	
Tikhilov R.M., Kochish A.Yu., Rodomanova L.A., Kutyanov D.I., Afanas'ev A.O. Use of Reconstructive Microsurgery Technologies in Complicated Knee Joint Arthroplasty	
Solod E.I., Lazarev A.F., Gudushauri Yu.G., Kakabadze M.G., Roskidailo A.S., Lazarev A.A. New Potentials in Surgical Treatment of Proximal Humerus	
Pozdnikh I.Yu. Development of Hip Joint in Early Aged Children after Open Hip Reduction	
Akhtyamov I.F., Anisimov O.G., Budyak Yu.V., Kovalenko A.N., Korotkova A.S. New Method for the Treatment of Early Forms of Femoral Head Aseptic Necrosis (Preliminary Report)	
Nikitjuk I.E., Garkavenko Yu.E. Use of Implants on the Basis of Silicium Monocrystals for Prevention of Extremities' Deformity in Physis Damage (Experimental Study)	
Mel'nikov V.S., Korshunov V.F. Reconstructive Operations in Malunited Fractures of Distal Radius Epimetaphysis	
Kosov I.S., Kozhevnikov O.V., Mikhailova S.A., Kralina S.E., Kadzhaya L.K. On Pathogenesis of Recurrent Club Foot	
Tamoev S.K., Zagorodniy N.V., Protsko V.G., Sultanov E.M., Khamokov Z.Kh., Dubovik G.O. Suhtalar Arthroeresis in Posterior Tibial Tendon Dysfunction	
Tesakov D.K. Age-Related Dynamics of Roentgenologic Characteristics of Pelvis and Spine Osseous Growth Activity in Patients with Idiopathic Scoliosis	
Mattis E.R., Es'kin N.A. Standardization of Traumatologic and Orthopaedic Care. Alternative Version	
Cherepanov E.A. Russian Version of Oswestry Questionnaire: Test Validity and Reliability	
Brief Reports	
Kralina S.E., Kadzhaya L.K. Long-Term Result of Complex Treatment for Recurrent Congenital Club Foot (Case Report)	
Literature Review	
Akhtyamov I.F., Kovalenko A.N., Anisimov O.G. Treatment of Femoral Head Aseptic Necrosis	
Bugaev D.A. Analysis of Mistakes in Diagnosis and Treatment of Hand Injuries from Position-Provision of Medical Care Quality	
Jubilee	
Z.I. Urazgil'deev	
E.A. Nazarov	