

23.10.13

ISSN 0869-8678

ВЕСТНИК травматологии и ортопедии ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 1994 ГОДУ

1
январь-март
2013

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:

А.В. БАЛБЕРКИН, М.А. БЕРГЛЕЗОВ, С.Т. ВЕТРИЛЭ,
Н.А. ЕСЬКИН (зам. главного редактора), И.О. ГОЛУБЕВ, Н.В. ЗАГОРОДНИЙ,
Г.М. КАВАЛЕРСКИЙ, В.В. КЛЮЧЕВСКИЙ, И.С. КОСОВ, Г.П. КОТЕЛЬНИКОВ,
В.Н. МЕРКУЛОВ, Л.К. МИХАЙЛОВА, А.К. МОРОЗОВ, Г.И. НАЗАРЕНКО,
Г.А. ОНОПРИЕНКО, С.С. РОДИОНОВА, А.С. САМКОВ, А.В. СКОРОГЛЯДОВ,
А.И. СНЕТКОВ, Р.М. ТИХИЛОВ, М.Б. ЦЫКУНОВ (отв. секретарь),
М.В. ЧЕЛЮКАНОВА, Н.А. ШЕСТЕРНЯ

1
январь-март
2013



РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.Г. БАИНДУРАШВИЛИ (С.-Петербург), А.В. ГУБИН (Курган),
В.И. ЗОРЯ (Москва), О.В. КОЖЕВНИКОВ (Москва), Н.А. КОРЖ (Харьков),
А.И. КРУПАТКИН (Москва), Е.П. КУЗНЕЧИХИН (Москва),
Е.Ш. ЛОМТАТИДЗЕ (Москва), А.Н. МАХСОН (Москва),
А.А. ОЧКУРЕНКО (Москва), М.М. ПОПОВА (Москва),
М.А. САДОВОЙ (Новосибирск), З.И. УРАЗГИЛЬДЕЕВ (Москва),

«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. 8-495-450-24-24, 8-903-679-74-71
E-mail: vto-priorov@mail.ru
Зав. редакцией М.В. Челюканова

Редактор М.В. Челюканова

Компьютерная графика И.С. Косов

Операторы компьютерного набора и верстки И.С. Косов, С.А. Михайлова

Подписано в печать 22.03.13	Формат 60x88 ¹ / ₈ .	Печать офсетная.	Печ. л. 12,00	Усл. печ. л. 11,76
Уч.-изд. л. 14,12	Заказ № 25	Тираж 600		

ООО «Издательство «Репроцентр М»»
123242, Москва, Волков пер., дом 7/9, стр. 2.
Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Типография «Возрождение»»
117105, г. Москва, Варшавское ш., дом 37а

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



© ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова», 2013
www.cito-vestnik.ru

© Коллектив авторов, 2013

НОВАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ ТРАВМ КИСТИ (FU-CLASSIFICATION)

Е.А. Афонина, И.О. Голубев, К.П. Пшениснгов

ГБОУ ВПО «Ярославская государственная медицинская академия» Минздрава России, Ярославль;
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, РФ

Предложена новая функциональная классификация тяжелых травм кисти. Введено понятие функциональной единицы кисти, под которой понимается сегмент пальца, включающий кровоснабжаемый сустав и все мягкотканые структуры, его покрывающие. Смысл новой функциональной классификации тяжелых травм кисти заключается в ее связи с алгоритмом лечения пациентов в зависимости от уровня сохранных функциональных единиц. Разделение кисти на функциональные единицы и первичная оценка состояния каждой из них позволяет сразу после повреждения определить тактику хирургического восстановления кисти и прогнозировать его результат.

Ключевые слова: тяжелая травма кисти, функциональная классификация, функциональная единица кисти, реконструкция, алгоритм.

New Functional Classification of Severe Hand Injuries (FU-classification)

E.A. Afonina, I.O. Golubev, K.P. Pshenisnov

New functional classification of severe hand injuries is suggested. Concept of hand functional unit of the hand, i.e. finger segment containing joint, blood vessels and all surrounding soft tissues, is introduced. New functional classification of severe hand injuries is related to the algorithm of patient's treatment depending on the level of preserved functional units. Division of the hand into functional units and primary evaluation of every unit condition enables to choose surgical treatment tactics directly after injury as well as to prognosticate the outcome.

Key words: severe hand injury, functional classification, functional unit of hand, reconstruction, algorithm.

Для описания тяжелого повреждения не менее трех из четырех тканевых систем: кожа, кость, сосуд и нерв R. Gregory и соавт. (1985) применяли термин «mangled» [1]. Основываясь на собственном опыте, мы определили тяжелую открытую травму кисти как повреждение трех и более анатомических структур кисти (кость, сухожилие, артерия, нерв) на уровне пясти с дефектом кожи и/или полное отчленение I и II пальцев или любых трех пальцев или скальпирование 50 и более процентов площади кисти.

В мире в разные годы были разработаны преимущественно описательные классификации травм кисти. Так, P. Soucacos и A. Beris [2] предложили классификационную систему S.A.T.T. для открытых повреждений кисти, основанную на тяжести повреждения, анатомической локализации и типе повреждения. D. Reid и соавт. [3], G. Pulvertaft [4] классифицировали тяжелые повреждения кисти в соответствии с локализацией наиболее травмированной части. В классификации, предложенной F. Wei и соавт. [5], кроме описательной характеристики появилось указание на возможность противопоставления I пальца. J. Weinzwieg и N. Weinzwieg

в 1997 г. разработали более подробную описательную классификацию тяжелых повреждений кисти, названную авторами «крестики-нолики» («Tic-Tac-Toe»), согласно которой повреждения подразделяются на семь типов по локализации травмы, три подтипа по характеру дефекта с указанием сохранности кровоснабжения тканей, позволяющую кратко описать повреждения кисти [6]. Таким образом, имеющиеся классификации тяжелых травм кисти носят преимущественно характер описания повреждений и не отражают функциональные возможности кисти.

Исходя из определения тяжелой травмы кисти, данные повреждения можно разделить на три типа: тип А — скальпирование 50 и более процентов площади кисти; тип В — повреждение трех и более анатомических структур кисти (кость, сухожилие, артерия, нерв) на уровне пясти с дефектом кожи; тип С — полное отчленение I и II пальцев или любых трех пальцев (рис. 1).

Кроме данной рабочей описательной классификации, для определения тактики лечения нами предложена краткая запись и функциональная классификация тяжелых травм кисти, в основе



Рис. 1. Примеры открытой тяжелой травмы кисти согласно описательной классификации.

а — повреждение типа А; б — повреждение типа В; в — повреждение типа С.

которой лежат сохраненные функциональные единицы (ФЕ) кисти, под которыми мы понимаем сегмент кисти, включающий кровоснабжаемый сустав и все мягкотканые структуры, его покрывающие. Функциональная единица (сустав) считается целой, если: для запястно-пястных суставов (ЗПС) и пястно-фаланговых суставов (ПФС) — сохранена кожа на их ладонной поверхности, для межфаланговых суставов (МФС) — имеется кожа на их ладонно-боковой поверхности (сустав кровоснабжается), сохранен связочный и сухожильный аппарат.

Арабской цифрой от 1 до 4 обозначается уровень ФЕ: 1 — ЗПС, 2 — ПФС, 3 — проксимальный МФС (ПМФС) II–V пальцев и МФС I пальца, 4 — дистальный МФС (ДМФС). Индексом римскими цифрами от I до V указывается соответствие ФЕ лучу кисти, индекс «*» используется для обозначения любых сохраненных лучей на данном уровне без уточнения. Буква «D» обозначает наличие дефекта мягких тканей (рис. 2). Для краткой записи отмечаются только сохраненные ФЕ в последовательности от основания кисти к кончикам пальцев (от уровня 1 к уровню 4) и наличие дефекта. Например, кисти с сохранением всех ФЕ без дефектов мягких тканей соответствует краткая запись: $1_{I-V} 2_{I-V} 3_{I-V} 4_{II-V}$. Индекс «*» применяется только в составе классификации, так как при кодиро-

вании диагноза оценивается состояние каждой ФЕ и данный значок не может быть использован.

Согласно функциональной классификации тяжелые травмы кисти разделены на несколько групп в зависимости от уровня повреждения ФЕ:

группа I — неповрежденный I палец при отсутствии ФЕ нескольких трехфаланговых пальцев уровней 3–4 (ПФС сохранены) или уровней 2–4 (ПФС отсутствуют);

группа II — отсутствие ФЕ I пальца уровня 3 и ФЕ нескольких трехфаланговых пальцев уровней 3–4 (ПФС сохранены) или уровней 2–4 (ПФС отсутствуют);

группа III — полное отсутствие ФЕ I пальца уровней 2–3 с дефектом мягких тканей пясти;

группа IV — полное отсутствие ФЕ I пальца уровней 2–3 и отсутствие ФЕ нескольких трехфаланговых пальцев уровней 3–4 (II–V ПФС сохранены) или уровней 2–4 (ПФС отсутствуют);

группа V — беспалая кисть — полное отсутствие ФЕ I пальца уровней 2–3 и ФЕ уровней 2–4 всех трехфаланговых пальцев (все ПФС и межпальцевые промежутки отсутствуют).

Смысл новой функциональной классификации тяжелых травм кисти заключается в ее связи с алгоритмом лечения пациентов в зависимости от уровня сохраненных ФЕ кисти (см. схему, рис. 3–7).

При создании алгоритма лечения тяжелой травмы кисти мы основывались на следующих принципах. При полном скальпировании кисти дистальнее уровня запястья необходимо стремиться сохранить ПФС всех пальцев для получения приемлемой функции культи пальца, и тем более пересаженного пальца стопы. Функциональными единицами уровней 3 и 4 при большой необходимости (трудности их сохранения) можно пожертвовать. Палец, у которого нет ни одной ФЕ, нельзя назвать пальцем, это «щуп», в лучшем случае чувствительный. Отсутствующие ФЕ можно реанимировать, т. е. воссоздать различными способами в зависимости от вида повреждения. При скальпировании ФЕ, что чаще встречается при открытых тяжелых травмах кисти типа А и В, реанимация ФЕ заключается в закрытии дефекта мягких тканей скальпированного сустава. При отсутствии ФЕ, чаще при тяжелых травмах типа С, реанимацией

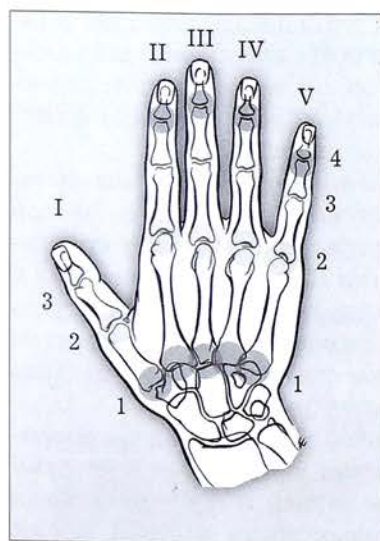
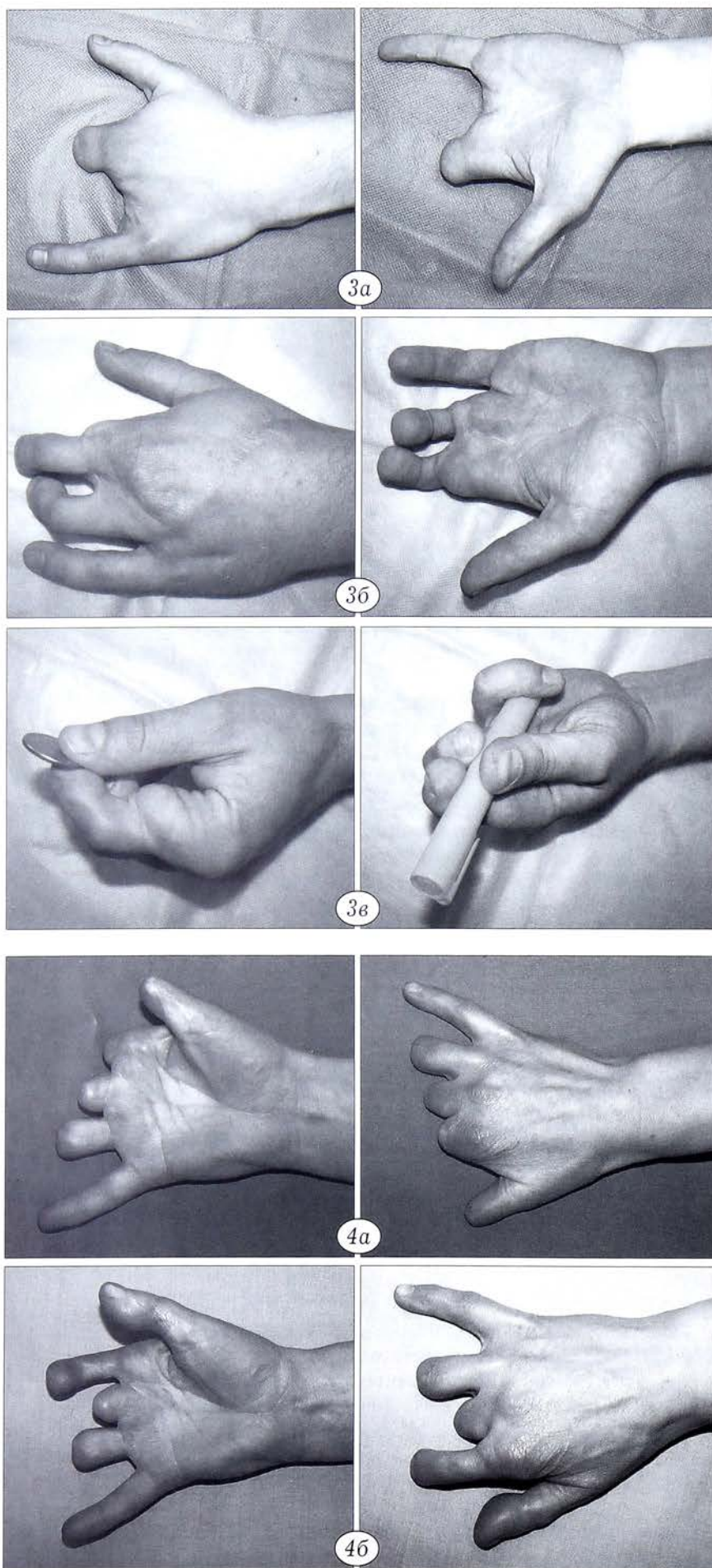


Рис. 2. Схема формирования краткой записи и функциональной классификации тяжелой травмы кисти. Объяснения в тексте.

Алгоритм лечения тяжелой травмы кисти в зависимости от уровня повреждения ФЕ кисти

Группа I	С дефектом мягких тканей $1_{I-V} 2_{I-V} 3_{I_*} + D$ $1_{I-V} 2_{I_*} 3_{I_*} + D$	— закрытие дефекта несвободным паховым лоскутом — пересадка II пальцев стоп в позицию трехфаланговых пальцев кисти + ТМКЛ (при необходимости)
	Без дефектов мягких тканей $1_{I-V} 2_{I-V} 3_{I_*}$ $1_{I-V} 2_{I_*} 3_{I_*}$	— пересадка II пальцев стоп в позицию трехфаланговых пальцев кисти + ТМКЛ (при необходимости) или при $1_{I-V} 2_{I_*} 3_{I_*}$ — транспозиция сохраненного трехфалангового пальца (для IV и V пальцев)
Группа II	С дефектом мягких тканей культи I и других пальцев $1_{I-V} 2_{I-V} + D_{I-V}$ $1_{I-V} 2_{I_*} + D_{I-V}$	— пересадка обертывающего лоскута I пальца стопы в позицию I пальца кисти + ТМКЛ или локтевой несвободный лоскут — пересадка II пальца стопы в позицию трехфалангового пальца кисти
	С дефектом мягких тканей культи трехфаланговых пальцев $1_{I-V} 2_{I-V} + D_{II-V}$ $1_{I-V} 2_{I_*} + D_{II-V}$	— пластика несвободным паховым лоскутом — пересадка I и II пальцев стоп в позицию I и трехфалангового пальцев кисти + ТМКЛ (при необходимости)
	Без дефектов мягких тканей $1_{I-V} 2_{I-V}$ $1_{I-V} 2_{I_*}$	— пересадка I и II пальцев стоп в позицию I и трехфалангового пальцев кисти + ТМКЛ (при необходимости)
Группа III	С дефектом кости	— пересадка II или I пальца стопы в позицию I пальца кисти + пластика кисти ТМКЛ или — закрытие дефекта несвободным паховым лоскутом — пересадка I пальца со стопы или — несвободный кожно-фасциально-костный лучевой лоскут на дистальном основании
	Без дефекта кости	— удаление дистальной фаланги I пальца — пересадка обертывающего лоскута I пальца стопы в позицию I пальца кисти + пластика кисти ТМКЛ или — удаление дистальной фаланги I пальца — закрытие дефекта паховым лоскутом (свободным или несвободным) или лучевым лоскутом на дистальном основании
Группа IV	С дефектом мягких тканей $1_{I-V} 2_{II-V} 3_{*, \text{кроме I}} 4_* + D$ $1_{I-V} 2_{*, \text{кроме I}} 3_* 4_* + D$	— закрытие дефекта несвободным паховым лоскутом — пересадка I и II пальцев стоп в позицию I и трехфалангового пальцев кисти + ТМКЛ (при необходимости) или костно-пластическое удлинение I пястной кости
	Без дефектов мягких тканей $1_{I-V} 2_{II-V} 3_{*, \text{кроме I}} 4_*$ $1_{I-V} 2_{*, \text{кроме I}} 3_* 4_*$	— пересадка I и II пальцев стоп в позицию I и трехфалангового пальцев кисти + ТМКЛ (при необходимости) или — полицизация трехфалангового пальца или — переориентация культи или — костно-пластическое удлинение I пястной кости
Группа V	С дефектом мягких тканей $1_{I-V} + D$	— закрытие дефекта несвободным паховым лоскутом — пересадка I и II пальцев стоп в позицию I и трехфалангового пальцев кисти + ТМКЛ (при необходимости) или костно-пластическое удлинение I пястной кости
	Без дефектов мягких тканей 1_{I-V}	— пересадка I и II пальцев стоп в позицию I и трехфалангового пальцев кисти + ТМКЛ (при необходимости) или — костно-пластическое удлинение пястных костей или — углубление межпостных промежутков с резекцией II и IV пястных костей



можно назвать реплантацию пальцев или, наконец, пересадку пальцев со стопы при последних травмах. Однако не следует ожидать функционального результата, равноценного возможностям неповрежденного сустава.

Функциональные единицы I пальца имеют большое значение для функционирования кисти, поэтому при полном скальпировании I пальца и остальных трехфаланговых пальцев более важной является реанимация ФЕ I луча кисти желательным обертывающим лоскутом I пальца стопы. Дефекты остальных пальцев закрывают тыльным межкостным лоскутом или локтевым лоскутом (при отсутствии пальцев локтевой стороны кисти) с последующей (в плановом порядке) пересадкой II пальца стопы в позицию трехфалангового пальца кисти (рис. 8).

При полном скальпировании всех пальцев и кисти следует удалять дистальную фалангу I пальца и средние и дистальные фаланги трехфаланговых пальцев ввиду отсутствия их адекватного кровоснабжения. Кроме того, попытка сохранения средних фаланг трехфаланговых пальцев требует на 50% большего размера лоскута, что составляет около 300 см² против 200 см² при сохранении только проксимальных фаланг, что также не мало. По нашему мнению, такие затраты пластического ма-

Рис. 3. Пример лечения тяжелой травмы кисти группы I.

а — двухпалая левая кисть, культя II пальца на уровне проксимальной фаланги, III и IV лучей кисти на уровне головок пястных костей ($1_{I-V} 2_{III-V} 3_{I-V} 4_{I-V}$); *б* — вид кисти (*б*) и функциональные возможности (*в*) через 4 года 10 мес после пересадки вторых пальцев обеих стоп в позиции II и IV пальцев левой кисти.

Рис. 4. Пример лечения тяжелой травмы кисти группы II.

а — однопалая правая кисть, культя I-IV пальцев на уровне проксимальных фаланг ($1_{I-V} 2_{I-V} 3_{I-V} 4_{I-V}$); *б* — вид правой кисти через 1 год 2 мес после пересадки части I пальца правой стопы в позицию I пальца кисти, II пальца правой стопы в позицию II пальца кисти.

Рис. 5. Пример лечения тяжелой травмы кисти группы II.

а — размождение II и III пальцев правой кисти, рваные обширные раны I и IV пальцев, отчленение I пальца на уровне основания дистальной фаланги, открытые оскольчатые переломы фаланг IV пальца с дефектом ПМФС, обширная лоскутная рана тыла кисти ($1_{I-V}2_{IV-V}3_{IV-V}4_{IV-V}+D$); б — вид кисти через 2 года 3 мес после пересадки I пальца правой стопы и II пальца левой стопы в позиции I и II пальцев правой кисти; в — оппозиция реконструированного I пальца.

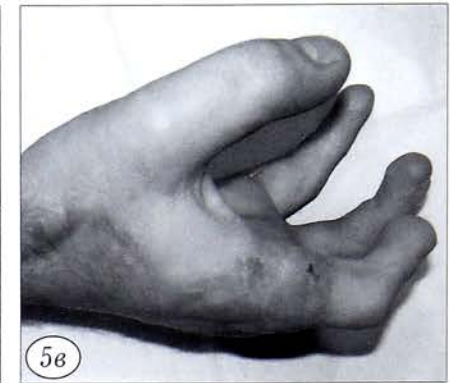
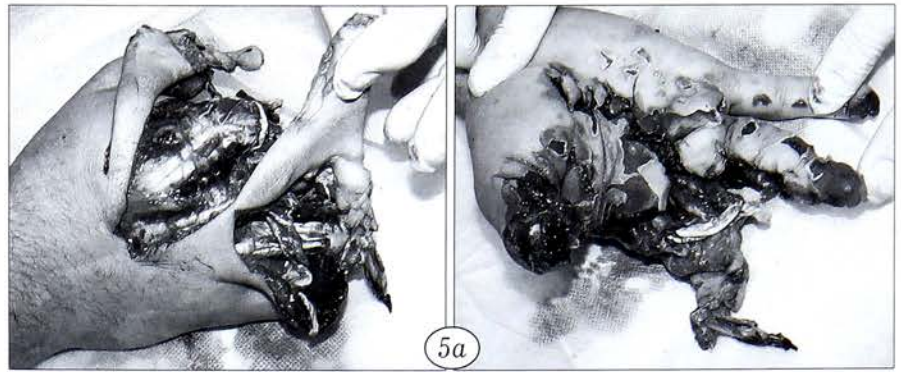
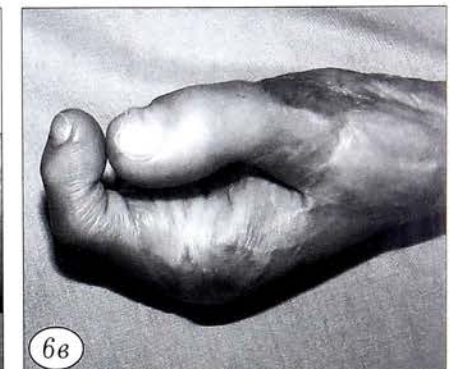
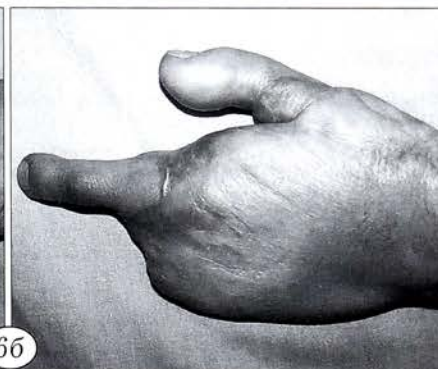
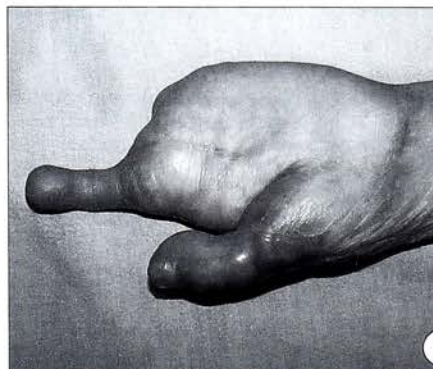
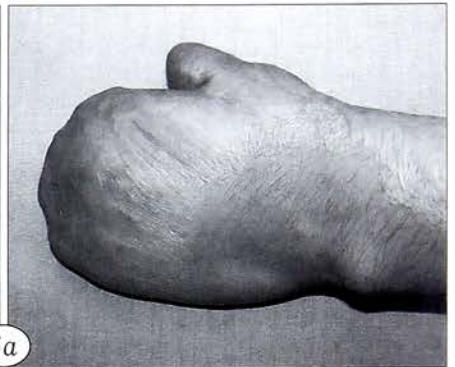
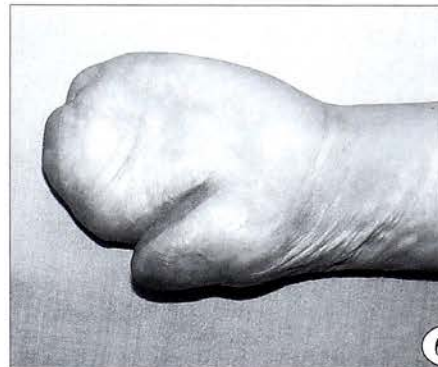


Рис. 6. Пример лечения тяжелой травмы кисти группы IV.

а — культи I, II лучей левой кисти на уровне пястных костей, III–V пальцев на уровне проксимальных фаланг, состояние после фалангизации I пястной кости ($1_{I-V}2_{III-V}$); б — вид кисти через 4 мес после пересадки I пальца стопы в позицию I пальца кисти, II пальца стопы в позицию III пальца кисти; в — концевой схват между пересаженными пальцами через 4 мес.



териала неоправданны из-за потери ПМФС как полноценной ФЕ. Функционально более выгодным будет сохранение ПФС и последующая пересадка II пальца стопы, позволяющая привнести ФЕ на данный луч кисти, получить палец, полноценный в функциональном отношении, т.е. палец чувствительный и подвижный.

В качестве пластического материала для закрытия обширных мягкотканых дефектов кисти и при планировании пересадки пальцев методом вы-

бора является использование несвободного пахового лоскута, что позволяет сохранить реципиентные сосуды. При отсутствии пальцев локтевого края кисти также может быть использован локтевой лоскут на ретроградном кровотоке (рис. 9).

В последующем при необходимости (при отсутствии пальцев) производится пересадка пальцев со стопы для восстановления функции. При закрытии дефектов на кисти во время пересадки пальца со стопы выгодным является использование

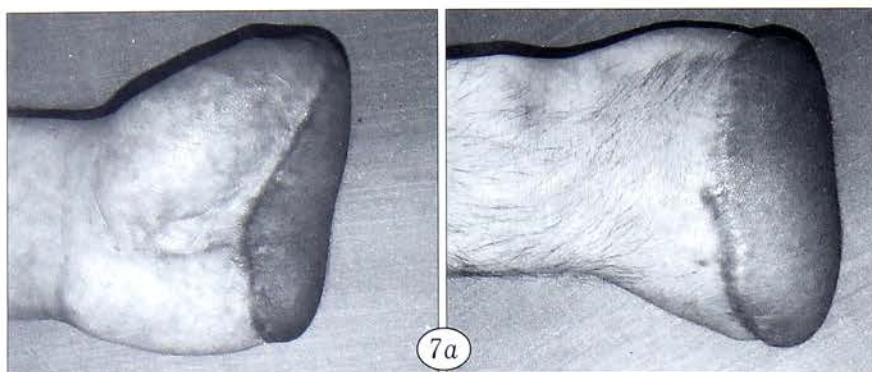


Рис. 7. Пример лечения тяжелой травмы кисти группы V.

а — беспальная левая кисть, состояние после пластики паховым лоскутом (5 мес); б — вид кисти после пересадки I пальца левой стопы в позицию I пальца кисти по Morrison и пересадки блока II-III пальцев правой стопы в позицию II-III пальцев левой кисти; в — трехточечная фиксация левой кисти после реконструкции.

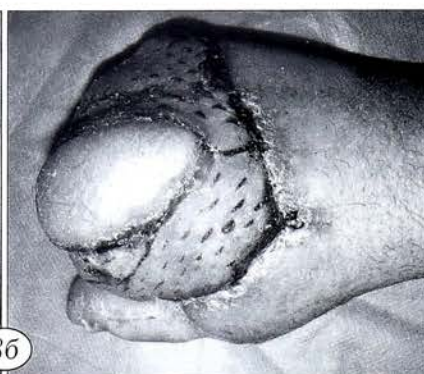
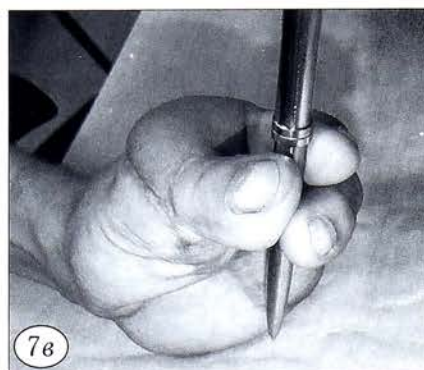
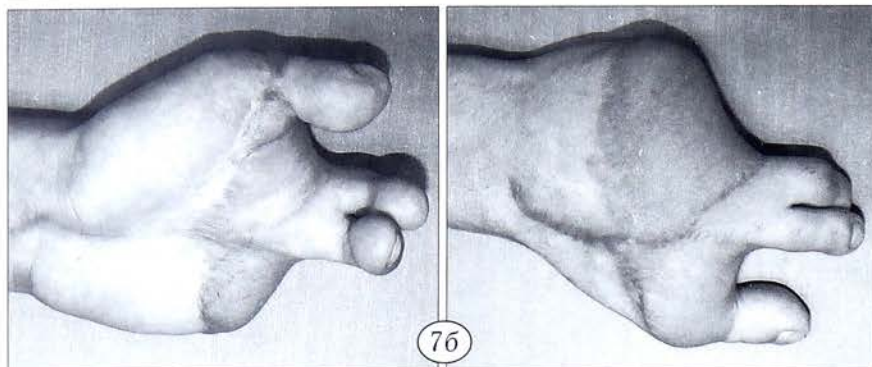


Рис. 8. «Реанимация» I луча кисти при скальпировании пальцев и кисти.

а — вид правой кисти после скальпирования I-V пальцев правой кисти, отчленения II пальца на уровне проксимальной фаланги, обширная скальпированная рана кисти с дефектом мягких тканей ($1_{I-V}+D$); б — вид кисти через 1,5 мес после травмы.



Рис. 9. Закрытие дефекта кисти фасциальным локтевым лоскутом на ретроградном кровотоке при отсутствии трехфаланговых пальцев кисти.

а — размождение II-V пальцев правой кисти, рвано-скальпированные раны кисти с дефектом мягких тканей ($1_{I-V}2,3_1+D$); б — вид кисти через 3 мес после травмы.

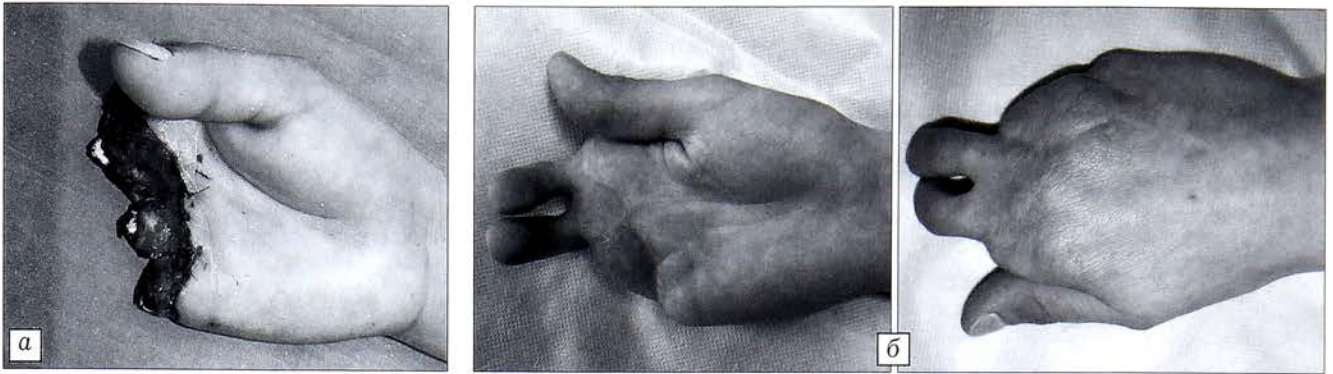


Рис. 10. Реконструкция кисти пересадкой пальцев со стопы в сочетании с закрытием дефекта тыльным межкостным лоскутом на дистальном основании.

а — отчленение II–V пальцев правой кисти на уровне основания проксимальных фаланг, скальпированная рана кисти с дефектом мягких тканей; *б* — вид правой кисти через 6 лет 8 мес после реконструкции.

тыльного межкостного лоскута на дистальном основании (рис. 10).

При невозможности или отказе от пересадки пальцев со стопы на кисть функциональность хвата можно улучшить перемещением сохраненных ФЭ, что чаще выполняется в отдаленном периоде.

Таким образом, разделение кисти на ФЭ и первичная оценка состояния каждой из них позволяет сразу после повреждения определить тактику хирургического восстановления кисти и прогнозировать ее результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ring D., Jupiter J.B. Mangling upper limb injuries in industry. *Injury*. 1999; 30 (suppl. 2): 5–12.
2. Soucacos P.N., Beris A.E. S.A.T.T. classification and management of open hand injuries. Congress of the International Federation of Societies for Surgery of the Hand. Canada, Vancouver; 1998: 383–8.
3. Reid D.A.C., Tubiana R. Mutilating injuries of the hand. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1984: 61–92.
4. Pulvertaft G. Mutilating hand injuries (videotape). San Francisco. Library of the American Society for Surgery of the Hand. 1971.

5. Wei F.C., Loftus J.B. Metacarpal hand: A classification as a guide to reconstruction. The Annual Meeting of the American Association for Hand Surgery. Cancun. Mexico, 1993: 63.
6. Weinzeig J., Weinzeig N. The «Tic-Tac-Toe» classification system for mutilating injuries of the hand. *Plast. Reconstr. Surg.* 1997; 100: 1200–11.

REFERENCES

1. Ring D., Jupiter J.B. Mangling upper limb injuries in industry. *Injury*. 1999; 30 (suppl. 2): 5–12.
2. Soucacos P.N., Beris A.E. S.A.T.T. classification and management of open hand injuries. Congress of the International Federation of Societies for Surgery of the Hand. Canada, Vancouver; 1998: 383–8.
3. Reid D.A.C., Tubiana R. Mutilating injuries of the hand. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1984: 61–92.
4. Pulvertaft G. Mutilating hand injuries (videotape). San Francisco. Library of the American Society for Surgery of the Hand. 1971.
5. Wei F.C., Loftus J.B. Metacarpal hand: A classification as a guide to reconstruction. The Annual Meeting of the American Association for Hand Surgery. Cancun. Mexico, 1993: 63.
6. Weinzeig J., Weinzeig N. The "Tic-Tac-Toe" classification system for mutilating injuries of the hand. *Plast. Reconstr. Surg.* 1997; 100: 1200–11.

Сведения об авторах: Афонина Е.А. — ассистент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом ИПДО ЯГМА; Голубев И.О. — доктор мед. наук, профессор, зав. отделением травмы кисти и микрохирургии ЦИТО; Пшениснев К.П. — доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом ИПДО ЯГМА.

Для контактов: Афонина Елена Александровна. 150003, Ярославль, ул. Загородный сад, дом 11, ГУЗ ЯО КБ им. Н.В. Соловьева. Тел.: +7 (903) 824-90-24. E-mail: afonina-ea@yandex.ru

ВНИМАНИЕ !

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

Наши индексы в Каталоге «ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ» АО «Роспечать»:

для индивидуальных подписчиков	73064
для предприятий и организаций	72153

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



РЕГИСТР БОЛЕЗНИ (КОНТРАКТУРЫ) ДЮПЮИТРЕНА ПО РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Р.О. Магомедов, Г.И. Микусев, Р.Ф. Байкеев, И.Е. Микусев, А.Е. Никитина

ГАУЗ «Республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан,
Казанская государственная медицинская академия,
Казанский государственный медицинский университет, Казань, РФ

Проведен анализ эффективности хирургического лечения контрактуры Дюпюитрена (КД) по данным Регистра КД Республики Татарстан (258 пациентов, 343 кисти). Наиболее часто, как на правой, так и на левой кисти, выполнялось частичное клиновидное иссечение ладонного апоневроза. Поздние (спустя 1 год и более) послеоперационные осложнения (ППО) — рецидив, распространение, прогрессирование, выявлены у 41,8% больных на сроках до 15 лет. Наличие ППО на оперированной кисти нарушало ее функцию справа в 11,9% случаев, слева в 16,3% случаев. По результатам чаще всего проводившегося лечения излеченность от КД в зависимости от оперированной кисти составила 34,9–73,8%. Полного восстановления функции кисти в зависимости от стадии заболевания, техники операции удалось достичь в 22,2–100% наблюдений. Хирургическое лечение КД позволило обеспечить благоприятное состояние пациента на сроках 1 год и более после вмешательств на правой кисти в 67,5% случаев, на левой — в 59,9%.

Ключевые слова: контрактура Дюпюитрена, исход хирургического лечения, поздние послеоперационные осложнения.

Register of Dupuytren's Disease (Contracture) in Tatarstan Republic: Efficacy of Surgical Treatment

R.O. Magomedov, G.I. Mikusev, R.F. Baykeev, I.E. Mikusev, A.E. Nikitina

Analysis of Dupuytren's contracture (DC) surgical treatment efficacy according to the Tatarstan Republic DC Register (258 patients, 343 hands) was performed. Partial wedge-shaped excision of palmar aponeurosis was the most common intervention on both the right and left hand. Late (1 year and over) postoperative complications (POC) — relapse, dissemination, progression were detected in 41.8% of patients at terms up to 15 years. Presence of POC on the operated hand caused disturbance of its function in 11.9% of cases on the right and 16.3% of cases on the left. Curability from DC made up 34.9 – 73.8% depending on the operated hand. Complete restoration of hand function was achieved in 22.2–100% of observations. Surgical treatment of DC enabled to ensure favorable patient's condition at term 1 year and over in 67.5 and 59.9% of cases on the right and left hand respectively.

Key words: Dupuytren's contracture, surgical treatment outcome, late postoperative complications.

Болезнь Дюпюитрена (контрактура Дюпюитрена — КД) — хроническое прогрессирующее рубцовое перерождение ладонного апоневроза (ЛА), сопровождающееся сгибательной контрактурой пальцев кисти. По данным статистических исследований, КД поражает от 1,6 до 19,2% населения [1, 2]. В 2007 г. впервые за длительную историю изучения и лечения КД в России был создан Регистр КД на примере аграрно-промышленного развитого региона РФ — Республики Татарстан [3].

Главной задачей при составлении Регистра КД было создание условий для комплексной оценки эффективности лечения КД, результаты которой являются ориентиром в процессе дальнейшего совершенствования курации пациентов с данной патологией. Ранее был проведен предварительный

анализ Регистра КД в клинико-анамнестической части [3] без детального анализа эффективности хирургического лечения.

Послеоперационный период (спустя 1 и более года) у больных КД характеризуется нарушением функции кисти (отдаленные результаты), которое развивается у 2–100% пациентов [4, 5], поздними послеоперационными осложнениями (ППО). Среди ППО выделяют рецидив — развитие патологического процесса на ранее оперированных участках кисти, встречаемость которого составляет до 75% [6], распространение (процедив) — увеличение (расширение) зоны, затронутой процессом, или его возникновение на интактных участках оперированной кисти — до 29,3% [5, 7], прогрессирование — возникновение или увеличение процесса на не оперированной кисти — до 54,8 % [8]. Все это в

конечном итоге определяет отдаленные результаты хирургического лечения КД. Прогрессирование отнесено к ППО, так как для пациента благополучным исходом является отсутствие признаков КД как на оперированной, так и на не оперированной кисти.

Очевидно, что накопленный специалистами опыт лечения КД нуждается в количественном анализе, проведение которого уже позволило выявить некоторые тенденции в развитии ППО при оперативном лечении КД, в частности кратко- и долгосрочную эффективность хирургического лечения [9]. При этом каждая группа исследователей анализирует традиционные для их клиник виды операций. Расширение детального анализа оперативного лечения КД методиками, используемыми в нашей клинике, позволит проводить мероприятия по дальнейшей оптимизации объема и техники операций при КД.

Цель исследования — проанализировать эффективность хирургического лечения КД по данным Регистра КД по Республике Татарстан.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Предметом исследования явился Регистр КД по Республике Татарстан в части конкретного прооперированного пациента с КД, состоящий из 4 разделов: паспортная часть, клинико-anamnestическая часть, лабораторные данные, оперативные вмешательства и их результаты; всего 35 пунктов с детализацией соответствующего аспекта регистрационной карты [3]. Прооперировано 258 больных с КД на 343 кистях (правая кисть — 191 (55,7%) случай, левая — 152 (44,3%)). Пациентам были выполнены следующие виды оперативных вмешательств на ЛА:

А — частичное иссечение измененных тяжей ЛА (рис. 1, I);

Б — иссечение проксимальной части ЛА (рис. 1, II);

В — иссечение проксимальной и средней частей ЛА (рис. 1, II);

Г — частичное клиновидное иссечение ЛА — ЧКИЛА (рис. 1, III);

Д — тотальное иссечение ЛА (рис. 1, II) [10].

Рис. 1. Топографическая хирургия ЛА при КД.

■ — иссекаемая часть ЛА.
А (I) — частичное иссечение измененных тяжей, простирающихся к одному пальцу (1); к двум пальцам (1+2); к трем пальцам (1+2+3); к четырем пальцам (1+2+3+4); Б (II) — иссечение проксимальной части (1); В (II) — иссечение проксимальной и средней частей (1+2); Г (III) — частичное клиновидное иссечение, простирающееся к одному пальцу (1); к двум пальцам (1+2); к трем пальцам (1+2+3); к четырем пальцам (1+2+3+4); Д (II) — тотальное иссечение (1+2+3).

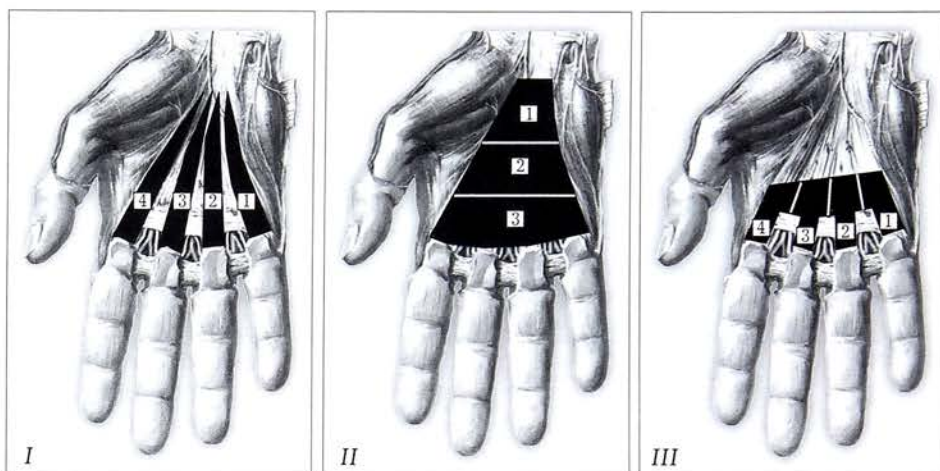


Табл. 1. Шкала оценки излеченности от КД и функционального состояния кисти после операции у больных с КД на сроках наблюдения 1 и более года

Признак	Оценка, баллы			
	4	3	2	1
1. Мнение больного об исходе лечения	Здоров	Доволен	Не совсем доволен	Не доволен
2. Послеоперационный рубец	Малозаметный, эластичный, мягкий	Едва заметный, слегка стягивающий, слегка уплотненный	Заметный, стягивающий, плотный	Явно заметный, сильно стягивающий, грубый
3. Чувствительность	Нормальная	Сниженная	Резко сниженная	Полностью отсутствует на двух-трех пальцах
4. Сгибательная контрактура	Нет	В проксимальном межфаланговом суставе до 160°	В проксимальном межфаланговом суставе до 150°	Не отличается от дооперационного положения или выражена в большей степени
5. Функция кисти	Восстановлена	Хорошая	Улучшена	Ограничена
6. Наличие ППО	Нет	Есть	Есть	Есть

Примечание. Оценка функции кисти после операции (1–5-й пункты): 20 баллов — отлично, 15–19 баллов — хорошо, 10–14 баллов — удовлетворительно, 5–9 баллов — плохо. Излеченность от КД (1–6-й пункты): 24 — излеченность; менее 24 — нет излеченности.

Использовали следующие виды разрезов: дугообразный (полуовальный), «Z»-образный, линейный, фигурный (волнообразный), по Девису. Регистрировали ППО на сроках 1 и более года после операции.

Функциональное состояние кисти и излеченность от КД оценивали по авторской шкале (табл. 1).

Статистический анализ с определением критерия согласия χ^2 выполняли с помощью табличного процессора Microsoft Excel 2010.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди больных КД был 241 (93%) мужчина и 17 (7%) женщин, большинство (228 (88,3%)) проживали в городе. Распределение пациентов по месту проживания и профессиональному анамнезу представлено на рис. 2, 3¹. Отмечено, что чаще всего поражается наиболее трудоспособная часть населения в возрасте 40–60 лет (66%), занимающаяся физическим трудом (88,8%).

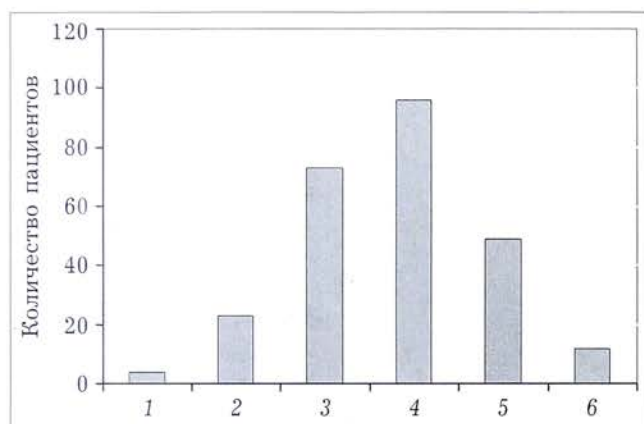


Рис. 2. Распределение больных КД по возрасту ($p>0,1$).
Возраст, годы: 1 — 20–30; 2 — 31–40; 3 — 41–50; 4 — 51–60; 5 — 61–70; 6 — старше 70.

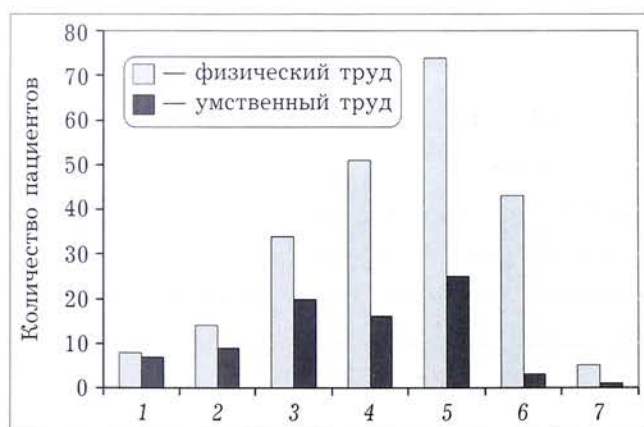


Рис. 3. Распределение больных КД по профессиональному анамнезу ($p>0,1$).

Стаж, годы: 1 — 1–5; 2 — 6–10; 3 — 11–20; 4 — 21–30; 5 — 31–40; 6 — 41–50; 7 — более 50.

При лечении КД предпочтение отдается хирургическим методам, предусматривающим выполнение различных по технике и объему операций, таких как чрескожная апоневротомия, фиброфасциотомия, частичная апоневрэктомия с иссечением зон повышенной афферентной иннервации, иссечение рубцово измененного ЛА способом туннелизации («открытая ладонь»), частичное иссечение ЛА (иссечение измененных тяжей ладонного апоневроза), частичная дистальная апоневрэктомия, дермофасциотомия, тотальная апоневрэктомия [11].

Результаты консервативного лечения КД с применением коллагеназы [12] нельзя считать показательными в связи с тем, что: не идентифицирован класс, подкласс, подподкласс и порядковый номер коллагеназы *Clostridium histolyticum*, как фермента, согласно биохимической классификации ферментов; отсутствует информация об использованной классификации КД; не представлены данные по тестированию пациентов на аллергические реакции при введении коллагеназы; имеются противоречащие клинике данные: при сокращении контрактуры на 0–5° авторы практически у всех пациентов добились полного восстановления функции кисти; в работе, по сути являющейся фармакологическим исследованием, не изучено влияние плацебо. Кроме того, авторы присваивают себе приоритет первых клинических наблюдений, хотя еще в 2007 г. было показано, что лечение коллагеназой является паллиативным мероприятием², эффективным при 2–3-й стадии болезни, рецидивы наблюдаются спустя 2–3 года после операции [13]; развитие темы нашло в работе 2009 г. [14], но срок наблюдения был ограничен 90 днями.

Проведенный в 2011 г. мега-анализ [9] (когорта пациентов варьировала от 52 до 1177 человек) 48 публикаций данных 57 научных групп о пациентах из Великобритании, Скандинавских стран, Германии, Италии, Австрии, Польши и Испании выявил, что среди операций наиболее часто (88%) используется фасциотомия, при этом доля частичной фасциотомии составила 66%, дерматофасциотомии — 14%, тотальной фасциотомии — 6%, сочетанной фасциотомии — 12%, игольчатой фасциотомии — 2%.

В нашем исследовании как на правой, так и на левой кисти в большинстве случаев было выполнено ЧКИЛА — 162 (84,8%) и 120 (78,9%) операций соответственно (табл. 2).

При оценке результатов лечения КД основной вопрос касается срока наблюдения после операции. Традиционно при анализе эффективности лечения сроки наблюдения разделяются на краткосрочные (до 6 мес) и долгосрочные (6 и более

¹ Статистический анализ показал, что функция распределения всей совокупности выборочных данных, представленных в статье, не принадлежит ни к одному нормальному семейству распределений.

² Имеет место улучшение разгибательной функции суставов пальцев, степень улучшения которой зависит от выраженности контрактуры, при этом пальпируемое уплотнение в зоне status localis сохраняется.

месяцев) [9]. Сроки лечения и курации после операции по поводу КД до восстановления трудоспособности составляют 45–82 дня [5, 10]. Однако, с нашей точки зрения, начинать анализ с 6-го месяца после операции нецелесообразно, так как процесс заживления и восстановления функции после операции, особенно при наличии интраоперационных (повреждение сосуда, полное и тракционное повреждение нерва, повреждение сухожилия) или ранних послеоперационных (гематома, краевой некроз кожи, некроз островкового лоскута, нагноение, частичное расхождение шва, вялое заживление операционной раны, нейродистрофический синдром кисти, снижение температуры кожи пальцев и др.) осложнений может превышать 6 мес, поэтому сроки наблюдения 1 и более года являются оправданными.

Критерий эффективности сегодня также не является общепринятым понятием. Разные исследователи в ходе анализа оценивают функцию кисти или луча, или пальца, или сустава, что затрудняет стандартизацию оценки результатов. Дополнительным препятствием является применение нескольких классификаций КД, в которых выделяют от 3 до 5 степеней выраженности процесса [11].

Так, например, в качестве критерия эффективности лечения КД на сроках 6 и более месяцев использовали изменение угла контрактуры. По данным анализа результатов всех видов операций улучшение наступало в среднем в 70% наблюдений [15, 16], а при фасциотомии — в 58–79% [16, 17], в 61–97% наступало полное избавление от контрактуры [17], в 10% случаев результаты операции признаны явно не удачными [18].

В работах [17, 18] оценивали состояние пальцев (лучи и суставы). Угол контрактуры уменьшался с 32 до 81°, улучшение наступало в 40–97% случаев. При локализации КД в пястно-фаланговых суставах результаты лечения были лучше, чем у больных с КД в проксимальных межфаланговых суставах — улучшение наступало в 94 и 66% случаев соответственно.

В нашем исследовании в качестве критерия эффективности лечения пациента с КД были выбраны два критических параметра: 1) восстановление функции кисти, даже при наличии ППО (рецидив, распространение, прогрессирование); 2) выздоровление пациента, т.е. восстановление функции кисти и отсутствие ППО.

Поздние послеоперационные осложнения, как на оперированной, так и на неоперированной кисти (включая и прогрессирование), выявлены у 108 (41,8%) больных, прооперированных на 156 кистях. Указанные осложнения имели место на 142 кистях, из них в 68 (47,9%) случаях на правой кисти, в 74 (52,1%) — на левой. Данные по видам ППО, срокам их возникновения, степени выраженности процесса и количестве пораженных пальцев представлены в табл. 3. Анализ показал, что ППО возникали на сроках до 15 лет, однако чаще их регистри-

Табл. 2. Распределение по видам произведенных операций

Вид операции	Количество операций	
	правая кисть	левая кисть
А	3 (1,6)	3 (2,0)
Б	2 (1,0)	5 (3,3)
В	21 (11,0)	17 (11,2)
Г	162 (84,8)	120 (78,9)
Д	3 (1,6)	7 (4,6)
Всего...	191 (55,7)	152 (44,3)

Примечание. Здесь в табл. 3–5 в скобках указан процент.

ровали на ранних сроках (1–2 года) как на правой (18,3%), так и левой (23%) кисти. Частота ППО на 1 кисть, как на правой, так и на левой, также максимальна на сроках 1–2 года и составляет 12,6 и 12,5 соответственно (см. табл. 3).

В нашей работе частота развития ППО была ниже (рис. 4), чем по данным литературы: на поздних сроках наблюдения распространение болезни регистрировали на 42 и 9,6% оперированных кистей, рецидив — на 67 и 9,3% кистей соответственно [19]. По собственным данным, рецидив чаще возникал на левой кисти (11,8%), распространение также чаще имело место на левой кисти (10,5%), в то время как сочетание рецидива и распространения КД несколько чаще встречалось на правой кисти (3,7%). Прогрессирование КД на неоперированной кисти чаще отмечали в группе больных, не имеющих ППО на оперированной кисти, — 13,4%. При сопоставлении с данными литературы [8] общая частота прогрессирования также была ниже — 54,8% против 19,2% (см. рис. 4).

Отличные результаты по восстановлению функции кисти чаще регистрировали на правой кисти

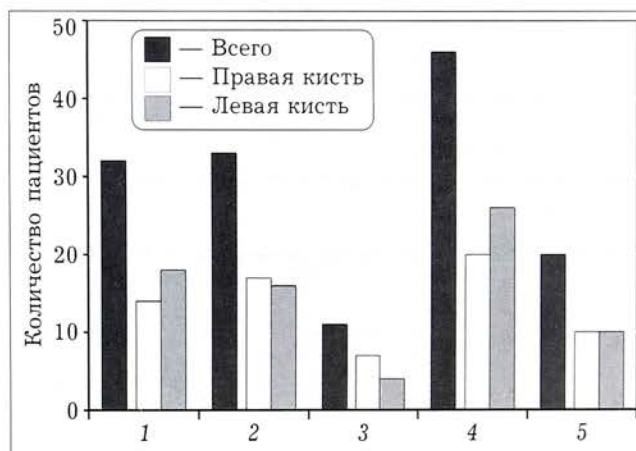


Рис. 4. Распределение больных по виду ППО и их количеству ($p > 0,1$).

1 — рецидив, 2 — распространение, 3 — рецидив+распространение, 4 — прогрессирование на не оперированной кисти без осложнений на оперированной кисти, 5 — прогрессирование на не оперированной кисти с осложнениями на оперированной кисти.

Табл. 3. Виды и сроки возникновения ППО у больных КД

Показатель	Срок возникновения ППО							
	1–2 года		3–5 лет		6–10 лет		11–15 лет	
	правая кисть	левая кисть	правая кисть	левая кисть	правая кисть	левая кисть	правая кисть	левая кисть
Вид осложнения:								
рецидив	8 (57,1)	6 (33,3)	5 (35,7)	9 (50,0)	1 (7,1)	3 (16,7)	0	0
распространение	10 (58,8)	10 (62,5)	5 (29,4)	3 (18,7)	1 (5,9)	3 (18,7)	1 (5,9)	0
рецидив+распространение	6 (85,7)	3 (75,0)	0 (0)	1 (25,0)	1 (14,3)	0	0	0
прогрессирование на не оперированной кисти без осложнений на оперированной кисти	7 (35,0)	11 (42,3)	8 (40,0)	10 (38,5)	4 (20,0)	5 (19,2)	1 (5,0)	0
прогрессирование на не оперированной кисти с осложнениями на оперированной кисти	4 (40,0)	5 (50,0)	2 (20,0)	3 (30,0)	3 (30,0)	2 (20,0)	1 (10,0)	0
Частота ППО на 1 кисть*	12,6	12,5	5,2	8,5	1,6	3,9	0,5	0
Доля кистей с ППО на различных сроках наблюдения, %	18,3	23,0	10,5	17,1	5,2	8,5	1,6	0
Доля кистей с ППО на различных сроках наблюдения, с нарастающим итогом, %	18,3	23,0	28,8	40,1	34,0	48,6	35,6	48,6

Примечание. * — ППО на оперированной кисти.

(67,5%), тогда как плохие, напротив, на левой (4,6%) (табл. 4). Исследование связи восстановления функции кисти с наличием ППО выявило следующие закономерности: функциональное состояние кисти чаще нарушалось при возникновении рецидива заболевания (на правой кисти 5,2%, на левой — 10,5%). При сочетании рецидива и распространения заболевания несколько чаще страдала функция правой кисти — 3,1% против 1,3%, в то время как распространение КД в чистом виде нарушало функцию правой и левой кисти в послеоперационном периоде с обеих сторон примерно одинаково — в 3,6 и 3,9% случаев соответственно.

Очевидно, что для пациента важным является не только отсутствие или уменьшение степени контрактуры или восстановление функционирования кисти после операции, но и отсутствие всех признаков болезни КД, включая ППО, в том числе и на не оперированной кисти.

Все параметры ($n=218$) конкретного пациента, представленные в Регистре КД, условно разделены на 3 группы: А (118) — факторы, определяющие биологический статус пациента (пол, возраст, давность заболевания, наследственность, лабораторные анализы, сопутствующие заболевания и т.д.), В (20) — показатели, характеризующие образ жизни пациента (место жительства, занятия физическим трудом, вредные привычки и т.д.), С (80) — технико-хирургические составляющие операций (вид операции, стаж хирурга, заживление и т.д.). На практике прямое влияние хирурга, естественно, при условии высокой квалификации, на исход операции ограничивается его выбором всего из нескольких параметров Регистра: вид операции, вид разреза.

Детальный анализ излеченности от КД проводили в соответствии со следующими параметрами Регистра КД: вид операции, техника хирургичес-

Табл. 4. Результаты восстановления функции кисти на сроках наблюдения 1 и более года

Оценка восстановления функции кисти	Всего кистей ($n=343$)	Локализация операции		Вид ППО								
		правая кисть ($n=191$)	левая кисть ($n=152$)	рецидив			распространение			рецидив+распространение		
				всего	правая кисть	левая кисть	всего	правая кисть	левая кисть	всего	правая кисть	левая кисть
Отлично	220 (64,1)	129 (67,5)	91 (59,9)	4 (1,16)	4 (2,1)	0	20 (5,8)	10 (5,2)	10 (6,6)	2 (0,6)	1 (0,5)	1 (0,6)
Хорошо	88 (25,7)	47 (24,6)	41 (27,0)	11 (3,2)	6 (3,1)	5 (2,3)	12 (3,5)	6 (3,1)	6 (3,9)	1 (0,3)	1 (0,5)	0
Удовлетворительно	26 (7,6)	13 (6,8)	13 (8,5)	12 (3,5)	3 (1,6)	9 (5,6)	1 (0,3)	1 (0,5)	0	7 (2,0)	5 (2,6)	2 (1,3)
Плохо	9 (2,6)	2 (1,1)	7 (4,6)	5 (1,45)	1 (0,5)	4 (2,6)	0	0	0	1 (0,3)	0	1 (0,6)

ких манипуляций. Различные комбинации вида и техники операций формируются в 35 клинических варианта выполнения вмешательства. Применительно к виду операции имели место и были проанализированы 20 комбинаций, применительно к виду разреза — 24. (табл. 5, 6). На обеих кистях прооперировано 85 пациентов (см. табл. 5, пункты 10–20), остальные 173 пациента прооперированы только на одной кисти (см. табл. 5, пункты 1–9).

При заключении об излеченности пациентов анализировали комбинацию вида операции, ее локализацию в группах из 50 и более человек (см. табл. 5, сочетания № 4, 8, 19), у которых выполняли ЧКИЛА, т.е. тот вид операции, который наиболее часто использовался в нашей клинике (см. табл. 2). Спустя 1 и более года после ЧКИЛА на правой кисти излеченность составила 73,8%, на левой кисти — 40%, при операции на обеих кистях была наименьшей — 34,9% (см. табл. 5, сочетания № 4, 8, 19).

При анализе вида разреза также рассматривали группы с достаточным числом наблюдений — 40 и более пациентов (см. табл. 6, № 1, 6, 11), у которых производили дугообразный разрез, т.е. наиболее часто используемый в нашей клинике. Наименьший показатель излеченности также регистрировали при выполнении разреза на обеих кистях — 27,3%. Свободная кожная пластика после разреза на правой ладони выполнена у 14 (7,3%) пациентов, на левой — у 13 (8,6%), на пальцах правой кисти — у 28 (14,7%), на пальцах левой кисти — у 24 (15,8%).

Табл. 5. Показатели излеченности от КД (восстановление функции кисти без наличия ППО) в зависимости от вида операции на сроках наблюдения 1 и более года

Сочетание локализации и вида операции	Число больных	Вид операции		Количество излеченных больных
		правая кисть	левая кисть	
1	1	0	А	0
2	3	0	Б	2 (66,7)
3	5	0	В	4 (80,0)
4	55	0	Г	22 (40,0)
5	3	0	Д	2 (66,7)
6	1	А	0	1 (100)
7	10	В	0	5 (50,0)
8	94	Г	0	48 (73,8)
9	1	Д	0	1 (100)
10	1	А	Г	0
11	1	А	Д	0
12	1	Б	Б	0
13	1	Б	Д	0
14	1	В	Б	1 (100)
15	9	В	В	2 (22,2)
16	1	В	Г	0
17	2	Г	А	0
18	3	Г	В	2 (66,7)
19	63	Г	Г	22 (34,9)
20	2	Д	Д	0

Излеченность, достигающая 100%, наблюдаемая в немногочисленных группах пациентов при использовании других операций и видов разреза (см. табл. 5, 6), по-видимому, больше отражает биологические особенности пациентов, чем общую закономерность и требует дальнейшего исследования на выборках с большим числом пациентов.

Заключение. Усилия по повышению эффективности лечения КД должны быть направлены на решение ряда задач, которые условно можно разделить на три группы [15]: наследственно-биологические, оперативно-клинические, медико-организационные. Согласно модели [20] 68% пациентов предрасположены к рецидиву на сроках более 10 лет. В то же время, по данным тех же авторов, практически у всех пациентов процесс прогрессирует на обеих кистях, что делает вопрос лечения КД неразрывно связанным именно с наследственно-биологическими факторами.

Настоящее исследование посвящено второй группе вышеупомянутых задач. Анализ эффективности хирургического лечения был проведен по следующим показателям: локализация операции,

Табл. 6. Показатели излеченности от КД (восстановление функции кисти без наличия ППО) в зависимости от вида разреза на ладони на сроках наблюдения 1 и более года

Сочетание локализации и вида разреза	Число больных	Вид разреза		Количество излеченных больных
		правая кисть	левая кисть	
1	49	0	I	20 (40,8)
2	4	0	II	2 (50,0)
3	1	0	III	0
4	10	0	IV	6 (60,0)
5	3	0	V	2 (66,7)
6	74	I	0	40 (54,0)
7	16	II	0	7 (43,7)
8	2	III	0	1 (50,0)
9	13	IV	0	6 (46,1)
10	1	V	0	1 (100)
11	44	I	I	12 (27,3)
12	8	I	II	1 (12,5)
13	1	I	III	0
14	7	I	IV	1 (14,3)
15	1	I	V	0
16	6	II	I	1 (16,7)
17	3	II	II	1 (33,3)
18	3	II	IV	2 (66,7)
19	1	III	I	0
20	1	III	III	0
21	6	IV	I	3 (50,0)
22	1	IV	IV	0
23	1	IV	V	0
24	2	V	V	0

Примечание. I — дугообразный (полуовальный) разрез, II — «Z»-образный, III — линейный, IV — фигурный (волнообразный), V — по Девису.

техника операции, исход (наличие ППО, функциональное состояние кисти, излечение). Совокупная доля ППО при выполнении описанных видов операций составила 41,8%, при этом наличие рецидива и распространения КД на оперированной кисти нарушало ее функцию справа в 11,9% случаев, а слева в 16,3%. Прогрессирование КД на не оперированной кисти, также негативно сказывающееся на функции кисти, справа возникло у 30 (11,6%) пациентов, слева — у 36 (13,9%).

Полного восстановления функции кисти, по данным различных исследователей, в зависимости от когорты пациентов, стадии заболевания и техники операции удается добиться в 43–97% наблюдений, что частично согласуется с результатами нашей работы — 22,2–100%.

В проведенном исследовании излеченность от КД при селективном анализе эффективности ЧКИЛА спустя 1 и более года после операции на правой кисти составила 73,8%, на левой — 40%, при операции на обеих кистях была наименьшей — 34,9%.

В целом использование различных видов операций (частичное иссечение измененных тяжей, иссечение проксимальной части, иссечение проксимальной и средней части, частичное клиновидное иссечение, тотальное иссечение ЛА) в лечении КД позволяет обеспечить благополучное состояние пациента — отсутствие по крайней мере нарушения функции кисти на сроках 1 и более года после вмешательства на правой кисти в 67,5% случаев, на левой кисти — в 59,9%.

ЛИТЕРАТУРА

- Gonzalez S.M., Gonzalez R.I. Dupuytren's disease. West. J. Med. 1990; 152 (4): 430–3.
- Mikkelsen O.A. Epidemiology of a Norwegian population. In: McFarlane R.M., eds. Dupuytren's disease. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1990: 191–200.
- Микусев Г.И., Байкеев Р.Ф., Микусев И.Е., Магомедов Р.О. Болезнь Дюпюитрена: Регистр по Республике Татарстан. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007; 4: 65–9.
- Губочкин Н.Г., Шаповалов В.М., Ткаченко М.В., Жигало А.В., Умников А.С. Клинико-анатомическое обоснование применения микрохирургических подходов к лечению больных с тяжелыми степенями контрактуры Дюпюитрена. В кн.: Материалы II Международного конгресса «Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях верхней конечности». М.; 2010: 39–40.
- Сиваконь С.В. Комплексное хирургическое лечение контрактуры Дюпюитрена. Анналы хирургии. 2005; 1: 63–71.
- Langenberg R. Dupuytren's contracture—is partial palmar aponeurectomy still justifiable? Zentralbl Chir. 1987; 112 (12): 769–75.
- Блинов Н.И., Яковлева О.А. Лечение контрактуры Дюпюитрена. Вестник хирургии. 1966; 5: 58–61.
- Горидова Л.Д. Болезнь Дюпюитрена, хирургическое лечение и некоторые вопросы этиопатогенеза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук; Харьков, 1979.
- Crean S.M., Gerber R.A., Le Graverand M.P., Boyd D.M., Cappelleri J.C. The efficacy and safety of fasciotomy

and fasciotomy for Dupuytren's contracture in European patients: a structured review of published studies. J. Hand Surg. Eur. Vol. 2011; 36 (5): 396–407.

- Микусев И.Е. Контрактура Дюпюитрена (вопросы этиологии, патогенеза и оперативного лечения). Казань: Татполиграф; 2001.
- Пшенисцов К.П., ред. Курс пластической хирургии: Руководство для врачей. т. 2. Ярославль; Рыбинск: ОАО Рыбинский Дом печати; 2010: 1403–18.
- Масгутов Р.Ф., Муллин Р.И., Богов А.А. Малоинвазивный способ лечения контрактуры Дюпюитрена (первые клинические наблюдения). В кн.: Материалы IV Всероссийский съезд кистевых хирургов с международным участием. Томск; 2012: 59.
- Badalamente M.A., Hurst L.C. Efficacy and safety of injectable mixed collagenase subtypes in the treatment of Dupuytren's contracture. J. Hand Surg. 2007; 32 (6): 767–74.
- Hurst L.C., Badalamente M.A., Hentz V.R., Kaplan F.T., Meals R.A. et al. Injectable collagenase clostridium histolyticum for Dupuytren's contracture. N. Engl. J. Med. 2009; 361(10): 968–79.
- Citron N.D., Nunez V. Recurrence after surgery for Dupuytren's disease: a randomized trial of two skin incisions. J. Hand Surg. Br. 2005; 30: 563–6.
- Tonkin M.A., Burke F.D., Varian J.P. Dupuytren's contracture: a comparative study of fasciotomy and dermofasciotomy in one hundred patients. J. Hand Surg. Br. 1984; 9: 156–62.
- Foucher G., Cornil C., Lenoble E. Open palm technique for Dupuytren's disease. A five-year follow-up. Ann. Chir. Main Memb. Super. 1992; 11: 362–6.
- Coert J.H., Nerin J.P., Meek M.F. Results of partial fasciotomy for Dupuytren disease in 261 consecutive patients. Ann. Plast. Surg. 2006; 57: 13–7.
- Foucher G., Schuind F., Lemarechal P. The open-palm technique in the management of Dupuytren's contracture. Ann. Chir. Plast. Esther. 1985; 30: 211–5.
- Moermans J.P. Recurrences after surgery for Dupuytren's disease. Eur. J. Plastic. Surg. 1997; 20: 240–5.

REFERENCES

- Gonzalez S.M., Gonzalez R.I. Dupuytren's disease. West. J. Med. 1990; 152 (4): 430–3.
- Mikkelsen O.A. Epidemiology of a Norwegian population. In: McFarlane R.M., eds. Dupuytren's disease. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1990: 191–200.
- Mikusev G.I., Baykeev R.F., Mikusev I.E., Magomedov R.O. Dupuytren's disease: Register in Tatarstan Republic. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2007; 4: 65–9 (in Russian).
- Gubochkin N.G., Shapovalov V.M., Tkachenko M.V., Zhigalo A.V., Umnikov A.S. Clinical and anatomic substantiation of the use of microsurgical approaches to the treatment of patients with severe degrees of Dupuytren's contracture. In: Modern technologies of diagnosis, treatment and rehabilitation in injuries and diseases of upper extremity: Proceedings of the 2nd Int. Cong. Moscow, 2010: 39–40 (in Russian).
- Sivakon' S.V. Complex surgical treatment for Dupuytren's contracture. Annaly khirurgii. 2005; 1: 63–71 (in Russian).
- Langenberg R. Dupuytren's contracture—is partial palmar aponeurectomy still justifiable? Zentralbl Chir. 1987; 112 (12): 769–75.
- Blinov N.I., Yakovleva O.A. Treatment of dupuytren's contracture. Vestnik khirurgii. 1996; 5: 58–61 (in Russian).

8. Goridova L.D. Dupuytren's disease, surgical treatment and some issues of etiopathogenesis: Cand. med. sci. Diss. Khar'kov, 1979 (in Russian).
9. Crean S.M., Gerber R.A., Le Graverand M.P., Boyd D.M., Cappelleri J.C. The efficacy and safety of fasciotomy and fasciotomy for Dupuytren's contracture in European patients: a structured review of published studies. J. Hand Surg. Eur. Vol. 2011; 36 (5): 396-407.
10. Mikusev I.E. Dupuytren's contracture (aspects of etiology, pathogenesis and surgical treatment). Kazan': Tatpoligraf; 2001 (in Russian).
11. Pshenishnov K.P., ed. Course in plastic surgery: Manual for physicians. vol. 2. Yaroslavl'; Rybinsk: OAO Rybinskiy Dom pechati; 2010: 1403-18 (in Russian).
12. Masgutov R.F., Mullin R.I., Bogov A.A. Low invasive technique for the treatment of Dupuytren's contracture (first clinical observations). In: Proceedings of the 4th All-Russian Cong. of Hand Surg. Tomsk; 2012: 59 (in Russian).
13. Badalamente M.A., Hurst L.C. Efficacy and safety of injectable mixed collagenase subtypes in the treatment of Dupuytren's contracture. J. Hand Surg. 2007; 32 (6): 767-74.
14. Hurst L.C., Badalamente M.A., Hentz V.R., Hotchkiss R.N., Kaplan F.T., Meals R.A. et al. Injectable collagenase clostridium histolyticum for Dupuytren's contracture. N. Engl. J. Med. 2009; 361(10): 968-79.
15. Citron N.D., Nunez V. Recurrence after surgery for Dupuytren's disease: a randomized trial of two skin incisions. J. Hand Surg. Br. 2005; 30: 563-6.
16. Tonkin M.A., Burke F.D., Varian J.P. Dupuytren's contracture: a comparative study of fasciotomy and dermofasciotomy in one hundred patients. J. Hand Surg. Br. 1984; 9: 156-62.
17. Foucher G., Cornil C., Lenoble E. Open palm technique for Dupuytren's disease. A five-year follow-up. Ann. Chir. Main Memb. Super. 1992; 11: 362-6.
18. Coert J.H., Nerin J.P., Meek M.F. Results of partial fasciotomy for Dupuytren disease in 261 consecutive patients. Ann. Plast. Surg. 2006; 57: 13-7.
19. Foucher G., Schuind F., Lemarechal P. The open-palm technique in the management of Dupuytren's contracture. Ann. Chir. Plast. Esther. 1985; 30: 211-5.
20. Moermans J.P. Recurrences after surgery for Dupuytren's disease. Eur. J. Plastic. Surg. 1997; 20: 240-5.

Сведения об авторах: Магомедов Р.О. — науч. сотр. научно-исследовательского отдела РКБ; Микусев Г.И. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. научно-исследовательского отдела РКБ; ассистент кафедры травматологии и ортопедии КГМА; Байкеев Р.Ф. — доктор мед. наук профессор кафедры биохимии КГМУ; Микусев И.Е. — доктор мед. наук, главный науч. сотр. научно-исследовательского отдела РКБ, профессор кафедры травматологии и ортопедии КГМА; Никитина А.Е. — студентка лечебного факультета КГМУ.
Для контактов: Глеб Иванович Микусев. 420012, Казань, ул. Муштары, дом 11. Тел.: +7 (917) 915-24-77. E-mail: g.mikusew@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ

**Юбилейная международная научно-образовательная конференция
 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ,
 посвященная 80-летию кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ РНИМУ им. Н.И. Пирогова,
 10-летию кафедры травматологии, ортопедии ИПК ФМБА России
 7-8 ноября 2013 г., Москва**

Организаторы:

Министерство здравоохранения Российской Федерации, Федеральное медико-биологическое агентство Российской Федерации, ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Кафедра травматологии, ортопедии ИПК ФМБА России, Российская ассоциация травматологов-ортопедов, Ассоциация травматологов и ортопедов Москвы, Медицинский факультет университета г. Аахен, Германия, ESTES (Европейское общество травматологии и неотложной хирургии), Фонд по содействию профилактике и охране здоровья граждан «Здоровая жизнь»

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Организация медицинской помощи пациентам с тяжелой сочетанной травмой.
- Первый день травмы: тактика лечения.
- Обучающий курс «Тактика лечения больных с тяжелой сочетанной травмой».
- Тактика стабилизации переломов у больных с тяжелой сочетанной травмой.
- Оказание первой помощи спортсменам.
- Последствия травм.
- Тактика периоперационного ведения больных с тяжелой сочетанной травмой:
 — профилактика и лечение тромбэмболических осложнений;
 — проблемы обезболивания, инфекционные осложнения.

Секретариат:

117049, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 8, корпус 7; 117292, г. Москва, ул. Вавилова, д. 61, ГКБ №64.
 Тел.: 8 (495) 952-54-61, 8 (499) 135-91-64, 8 (967) 128-00-47, 8 (964) 774-70-24.
 E-mail: traumaRSMU@gmail.com, smolin@polilog.ru, zolotova@polilog.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОНОЛИТНЫХ И МОДУЛЬНЫХ БЕДРЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Н.В. Загородний, В.И. Нуждин, К.М. Бухтин, С.В. Каграманов

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, РФ

Проанализированы результаты 28 операций ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава с применением бедренных компонентов дистальной фиксации. В ходе 18 операций были установлены ревизионные ножки Wagner SL (1-я группа), в ходе 10 — модульные ревизионные ножки Cerafit revision (2-я группа). Средний срок наблюдения составил 3 года. Подробно описаны ход операции, особенности обработки костного канала перед установкой бедренного компонента эндопротеза. В 1-й группе отличные результаты получены у 2 (11,11%) больных, хорошие — у 8 (44,44%), удовлетворительные — у 4 (22,22%), неудовлетворительные — у 4 (22,22%), во 2-й группе — у 2 (20%), 4 (40%), 3 (30%) и 1 (10%) соответственно. Неудовлетворительные результаты лечения были обусловлены нагноением и дистальной миграцией бедренного компонента. Частота интраоперационных расколов или переломов бедренной кости в исследуемых группах не превышала аналогичные показатели при ревизионном эндопротезировании другими имплантатами. Учитывая очевидные интраоперационные преимущества, использование модульных бедренных компонентов в сложных случаях является хорошей альтернативой монолитным ножкам.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование, модульные ножки, бесцементная фиксация.

Results of Monolithic and Modular Femoral Components Use at Total Hip Revision Arthroplasty

N.V. Zagorodniy, V.I. Nuzhdin, K.M. Bukhtin, S.V. Kagramanov

Results of 28 total hip revision arthroplasties using distal fixation stems were analyzed. In 18 operations revision stems Wagner SL (1st group) and in 10 interventions modular revision stems Cerafit revision (2nd group) were used. Mean follow up period made up 3 years. Course of operation and peculiarities of bone canal treatment prior to stem implantation were described in detail. In 1st group excellent results were achieved in 2 (11.11%), good in 8 (44.44%) satisfactory in 4 (22.22%) and poor in 4 (22.22%) of patients. In 2nd group in 2 (20%), 4 (40%), 3 (30%) and 1 (10%) patient, respectively. Poor treatment outcomes resulted from suppuration and distal migration of femoral component. Rate of intraoperative femur cracks and fractures for two study groups was not higher than at revision arthroplasty using other implants. Taking into account intraoperative advantages the use of modular femoral components in complicated cases is a good alternative to monolithic stems.

Key words: revision arthroplasty, modular stems, cementless fixation.

Ревизия нестабильного бедренного компонента эндопротеза сопровождается сложностями, связанными с плохим качеством и недостатком костной ткани, измененной геометрией и выраженными дефектами бедра, которые возникают после остеотомий, выполняемых с целью извлечения ножки эндопротеза и цементной мантии. Эти факторы влияют на стабильность нового имплантата. Во многих случаях стандартная техника операции, которая используется при первичном эндопротезировании, является несостоятельной. Применение бесцементных, покрытых пористым напылением, или конических со структурированной поверхностью монолитных ножек, доказавшее свою эффек-

тивность, становится «золотым» стандартом для многих хирургов при проведении ревизионных операций [1–4].

В качестве альтернативы модульные ревизионные ножки позволяют хирургам подобрать каждый компонент в зависимости от интраоперационной ситуации. Независимая обработка проксимальной и дистальной части бедра и полная адаптация устанавливаемой ножки в бедренном канале предупреждает возникновение stress-shielding синдрома [5–8]. Кроме того, длина конечности, оффсет и антеверсия компонента могут быть подобраны индивидуально. Лишь несколько исследователей дали оценку использования модульных бедренных

компонентов, причем их мнения довольно противоречивы и вызывают острые дискуссии [9]. К настоящему времени в отечественной и зарубежной литературе практически не освещены вопросы сравнительного применения модульных и монолитных ревизионных ножек эндопротезов.

В отделении эндопротезирования ЦИТО им. Н.Н. Приорова накоплен определенный опыт использования модульных бедренных компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. Учитывая возрастающую актуальностью поднимаемой проблемы, целью настоящего исследования было изучение результатов их применения в сравнении с монолитными бедренными эндопротезами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 1992 по 2011 г. было выполнено 28 ревизионных операций (28 пациентов) с использованием компонентов дистальной фиксации конструкции Wagner. Монолитная ревизионная ножка Wagner SL компании «Zimmer» была установлена 18 пациентам (1-я группа), а ее модульный вариант Cerafit revision компании «CeraVer» — 10 (2-я группа). Женщин было 20, мужчин — 8, их возраст на момент операции составил от 30 до 79 лет (средний возраст 56 лет). Среднее время наблюдения за пациентами составило 3 года. Исследуемые группы были сопоставимы по полу, возрасту, характеру сопутствующих соматических заболеваний и типам дефектов бедренной кости.

Характеристика устанавливаемых компонентов (рис. 1). Ножка Wagner SL дистальной фиксации выполнена в форме прямого конического стержня с углом конуса 2° , который в поперечном сечении имеет круглую форму с 8 достаточно острыми продольными ребрами, обеспечивающими прочную ротационную стабильность и отличное врезание в кортикальный слой бедренной кости. Ревизионный стержень имеет 4 типоразмера длиной от 190 до 305 мм и диаметром от 14 до 25 мм. Цельнометаллическая ревизионная конструкция выполнена из титанового сплава марки Protasul и имеет шероховатую микрогеометрию поверхности. Первичная механическая фиксация стержня происходит в дистальном отделе бедра, что позволяет обойти область фиксации предыдущего имплантата. Вторичная (биологическая) фиксация достигается за счет костного вставания внутри бедренного канала. Модульный вариант ножки Wagner не имеет принципиально значимых конструктивных отличий, обеспечивающих первичную фиксацию эндопротеза, но в отличие от монолитной ножки компании «Zimmer» в ней используется гидроксиапатитное покрытие проксимального компонента для обеспечения остеоинтеграции (вторичной фиксации) эндопротеза в кость.

Показаниями для использования ножки Wagner были: нестабильность тотального эндопротеза тазобедренного сустава — 19 (67,86%) случаев, пе-

Рис. 1. Внешний вид эндопротезов.

а — монолитная ревизионная ножка Wagner SL («Zimmer»),
б — модульная ревизионная ножка Cerafit revision («CeraVer»).



рипротезный перелом бедренной кости — 5 (17,86%), перелом ножки эндопротеза — 3 (10,71%), деформация бедренной кости после неоднократных остеотомий — 1 (3,57%) случаев.

Тип перипротезного перелома определяли по Ванкуверской классификации повреждений бедренной кости [10].

Для определения состояния костной ткани бедра вокруг эндопротеза до ревизии и при анализе отдаленных результатов использовали классификацию Американской ассоциации ортопедов (AAOS), согласно которой оценивают два параметра: уровень максимального поражения бедренной кости и степень остеолитиза парапротезной костной ткани (см. таблицу) [11]:

Дефекты типа I не встречались ни у одного пациента, так как они соответствуют рентгенологической картине стабильного эндопротеза.

По рентгенограммам дополнительно оценивали иные признаки нестабильности ножек эндопротезов: образование костного пьедестала в области конца бедренного компонента, stress-shielding синдром, наличие кистовидной перестройки костной ткани бедренной кости. Обращали внимание на образование параартикулярных оссификатов в области гнезда эндопротеза, что часто свидетельствовало о несостоятельности компонентов. Кроме того, проводили оценку целостности, положения и расстояния между сосед-

Распределение больных в зависимости от выраженности дефекта бедренной кости по классификации AAOS.

Дефект бедренной кости	Число больных
Уровень 1 тип III	1
Уровень 1 тип III	15
Уровень 1 тип III	13
Уровень 1 тип III	3
Уровень 1 тип III	6
Всего ...	28

ними серкляжными швами в сравнении с послеоперационными рентгенограммами.

Выделяли интраоперационные осложнения, к которым относятся расколы кости и повреждения большого вертела, ранние осложнения, наступившие в течение 6 мес после операции, поздние — наступившие через 6 и более месяцев. Общий результат оперативного лечения оценивали по 4-уровневой шкале [11].

Данные собирали во время плановых обследований пациентов, из записей амбулаторных карт, в ходе телефонного опроса, анкетирования по почте и изучения историй болезней пациентов, поступивших на реэндопротезирование ревизионных конструкций.

Методика операции. Все операции выполняли в положении больного на боку из переднебокового разреза по Хардингу, с косметической целью производили иссечение послеоперационного рубца. При необходимости разрез продлевали дистально. Послойно рассекали кожу, подкожно-жировую клетчатку, фасцию. Над верхушкой большого вертела частично раздвигали волокна передней порции *m. gluteus medius*, а ниже большого вертела — при помощи распатора — волокна *m. vastus lateralis*, которые субпериостально отделяли от передней поверхности бедренной кости на половину ее окружности. Разрезы соединяли по латеральной поверхности большого вертела, а мягкие ткани отсекали по передней поверхности сустава до гнезда эндопротеза, после чего иссекали рубцовые ткани для полной визуализации вертлужного компонента эндопротеза.

Для удаления бесцементной ножки эндопротеза по всему периметру с помощью тонких пластинчатых долот и спиц производили мобилизацию остатков врастания костной ткани. Чтобы максимально сохранить костную ткань и не перфорировать бедро, обработку осуществляли по поверхности металлической ножки, иногда со снятием структурированного напыления. При цементной фиксации мантию вместе с ножкой при помощи долот мобилизовали по границе цемент — кость. В некоторых случаях такая обработка позволяла удалить ножку целиком со всем цементом. Если конструкция ножки не предусматривала использование специального инструментария для ее извлечения, при помощи костодержателя удерживали шейку и по инструменту проводили легкие и осторожные удары. После удаления ножки и видимых остатков цемента оценивали костные дефекты и выбирали модель бедренного компонента.

Перед установкой бедренного компонента дистальной фиксации диафиз бедра обрабатывали риммерами возрастающих размеров, причем уровень обработки был ниже зоны остеотомий на 5–10 см. Учитывая длину разверток, основной сложностью на данном этапе было правильное определения оси бедра, чтобы не допустить перфорации бедренного канала вне зоны визуального контро-

ля ниже операционной раны. Для достижения этой цели проксимальный отдел бедренной кости полностью освобождали от мягких тканей и восстанавливали ось бедренного канала в этой зоне. Нестабильность эндопротеза часто сопровождалась большой потерей губчатой кости большого вертела. Измененная анатомия кости серьезно осложняла ориентацию инструментов, и даже незначительное отклонение от оси могло привести к перфорации кортикального слоя в дистальном отделе бедра. В связи с этим при необходимости большой вертел частично резецировали. Во время обработки бедренного канала следили за тем, чтобы разверткой обрабатывалась именно кость и чтобы остатки цемента не послужили причиной установки ножки недостаточного диаметра, что неумолимо привело бы к ранней нестабильности эндопротеза. На этом этапе мы не использовали мягкие риммеры, так как плотность остатков цемента превышает плотность костной ткани, что может осложниться отклонением риммера и перфорацией стенки бедренного канала. По мере обработки диафиза бедра увеличивали размер используемых разверток. Обработка кости развертками двух последних размеров сопровождалась характерным звуком, который свидетельствовал о достаточном контакте кости и инструмента. В большинстве моделей эндопротезов дистальной фиксации размер риммера был меньше размера ножки на 0,5 см. Перед окончательной установкой бедренного компонента выполняли функциональные тесты для проверки длины конечности и натяжения мягких тканей, а также проверяли ориентацию ножки. При использовании модульных эндопротезов этот важный этап значительно облегчался, так как коррекция ориентации проксимального компонента возможна уже при стабильно установленной дистальной составной части ножки эндопротеза. После подбора имплантата необходимой длины и достижения правильной ориентации составные компоненты модульного эндопротеза фиксировали между собой при помощи специальной заглушки, которую закручивали в области пятки проксимального компонента. Перед установкой ножки, если проводили остеотомии бедра, костные фрагменты транспонировали обратно и фиксировали при помощи серкляжных швов. При необходимости осуществляли костную пластику дефектов в области проксимального отдела бедра. Поскольку размер устанавливаемого компонента превышал диаметр развертки, при установке ножки наносили осторожные удары, которые сопровождалась погружением ножки на 2–3 мм. Деликатность установки ножки являлась ключевым моментом для предупреждения взрывного перелома бедренной кости. По нашему мнению, установка прямых ножек опаснее с точки зрения риска перфорации бедра, чем использование анатомичных эндопротезов. Имплантацию ножки заканчивали подбором и

установкой головки необходимого размера, после чего вправляли бедренный компонент эндопротеза в ацетабулярный.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1-й группе были зафиксированы следующие осложнения: интраоперационные (раскол бедренной кости) — у 1 (5,56%) пациента; ранние послеоперационные — нагноение эндопротеза — у 2 (11,11%) больных, обширная гематома мягких тканей — у 3 (16,67%), тромбоз общей бедренной вены — у 1 (5,56%); поздние послеоперационные — нагноение эндопротеза — у 1 (5,56%), вывих головки эндопротеза и дистальная миграция компонента — по 1 (5,56%) пациенту.

Результаты лечения при использовании ножки Wagner SL у 2 (11,11%) больных оценены как отличные, у 8 (44,44%) — как хорошие, у 4 (22,22%) — как удовлетворительные, у 4 (22,22%) — как неудовлетворительные. Удовлетворительные результаты были обусловлены гематомами, интраоперационным расколом бедра, неудовлетворительные — нагноением и дистальной миграцией бедренного компонента.

Таким образом, отличные и хорошие результаты в 1-й группе отмечены у 10 пациентов, что составляет 55,56%.

Во 2-й группе регистрировали следующие осложнения: интраоперационные — расколы бедренной кости — у 2 (20%) пациентов; ранние послеоперационные — вывих эндопротеза — у 1 (10%) пациента, обширная гематома мягких тканей — у 1 (10%), кровотечение из послеоперационной раны — по 1 (10%) больному; поздние послеоперационные — дистальная миграция компонента, вывих головки эндопротеза — также по 1 (10%) больному.

Результаты лечения при использовании модульной ножки Cerafit revision у 2 (20%) больных оценены как отличные, у 4 (40%) — как хорошие, у 3 (30%) — как удовлетворительные, у 1 (10%) — как неудовлетворительные. Удовлетворительные результаты были обусловлены гематомой в мягких тканях, кровотечением и вывихом головки эндопротеза, неудовлетворительные — дистальной миграцией бедренного компонента.

В целом отличные и хорошие результаты во 2-й группе зафиксированы у 6 пациентов, что составляет 60% (рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Исторически появление сборных конструкций было огромным прорывом в эндопротезировании. Повсеместное внедрение модульных головок в 1980-х годах способствовало более точному воссозданию биомеханики тазобедренного сустава, достижению необходимого натяжения мягких тканей и стабильности компонентов эндопротеза в гнезде трения. Острота проблемы нестабильности эндопротезов, вызванной воздействием продуктов износа в паре трения, уменьшилась, и к настоящему

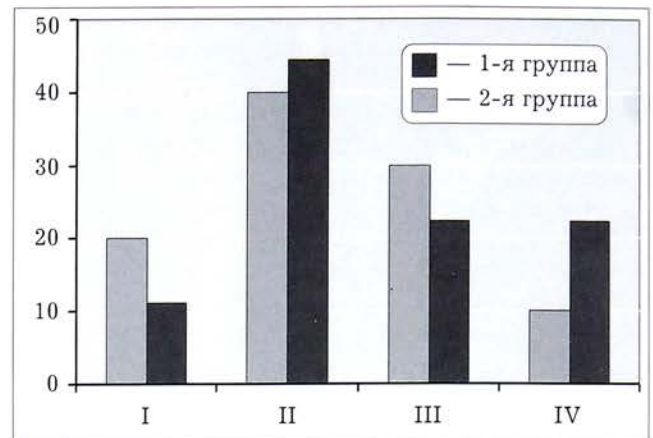


Рис. 2. Результаты лечения больных по группам.

I — отличные, II — хорошие, III — удовлетворительные, IV — неудовлетворительные.

времени использование модульных головок является обычным в эндопротезировании. В течение последнего десятилетия получила развитие концепция сборных конструкций — появились модульные шейки эндопротезов, обеспечивающие оптимальную ориентацию компонентов в узле трения, а также модульные бедренные компоненты, преимущественно используемые при ревизионном эндопротезировании.

Мы применяли ножку Wagner при самых тяжелых дефектах бедренной кости, которые соответствуют типу III дефицита костной ткани по классификации AAOS на всех уровнях бедренной кости. В 12 (42,86%) операциях использовался трансфemorальный доступ. Чаще всего (9 (32,14%) случаев) мы выполняли окончательную остеотомию, которую использовали для удаления остатков цемента и дистальных фрагментов сломанных ножек эндопротезов. Клиновидную, косую и продольную остеотомию использовали по 1 разу. Кровопотеря при ревизиях с использованием ножки Wagner составила от 600 до 5200 мл, т. е. в среднем 2264 мл, против 1510 мл — средней кровопотери при ревизиях. Средняя продолжительность операций с использованием ножки Wagner составила 167 мин (от 110 до 220 мин) против 125 мин, которые в среднем занимала у нас ревизионная операция.

Использование модульных ревизионных бедренных компонентов имеет ряд интраоперационных преимуществ. Установка любой монолитной конструкции сопряжена со сложностями при достижении правильной ориентации головки эндопротеза, оффсета и антеверсии. Эти сложности побуждают к поиску компромиссов при выборе длины ножки, ее диаметра, типа фиксации и величины проксимальной части ножки с целью достижения стабильного центра ротации. Наиболее часто данные проблемы возникают при лечении свежих и неправильно сросшихся перипротезных переломов бедра, которые сопровождаются ротационным смещением отломков. Ревизионная операция в таких случаях имеет две основные цели: замена не-

стабильного бедренного компонента и стабилизация костных отломков при помощи длинной ножки эндопротеза. Таким образом, кроме воссоздания биомеханики тазобедренного сустава необходимо использовать ревизионную ножку с диаметром, полностью соответствующим диаметру бедренного канала. Учитывая неповторимые особенности любого перипротезного перелома бедра, типоразмеры монолитных ножек могут не в полной мере соответствовать поставленным целям. Например, у одной из пациенток после успешной стабилизации отломков бедра при помощи монолитной ножки Wagner SL для достижения необходимого натяжения мягких тканей и восстановления длины конечности появилась необходимость применения специализированной удлиненной головки XXXXL, что не самым лучшим образом сказывается на биомеханике тазобедренного сустава. Кроме того, корректная ориентация монолитной ножки с одновременной репозицией костных отломков во время имплантации была достигнута только благодаря многолетнему опыту ведущего хирурга (рис. 3). Использование модульной ножки позволяет в таких ситуациях разделить имплантацию бедренного компонента на два этапа: сначала стабилизировать костные отломки при помощи дистальной составной части ножки, а затем подобрать необходимую длину, диаметр и ориентацию проксимальной части эндопротеза.

С другой стороны, несмотря на очевидные интраоперационные преимущества в сравнении с монолитными ножками, применение ревизионных модульных эндопротезов так и не получило широкого распространения потому, что у большинства хирургов остается повышенная настороженность

по поводу поломки конструкций в месте соединения составных элементов — дополнительного металл-металлического узла [12, 13].

При использовании модульных ножек для лечения перипротезных переломов бедра, а также при выполнении остеотомий место контакта составных частей эндопротеза часто оказывается на уровне максимального дефекта бедренной кости и, следовательно, в зоне минимальной костной поддержки (рис. 4). В отличие от монолитных ножек, которые в средней трети имеют максимальную площадь поперечного сечения, модульные конструкции на этом уровне для комплиментарности всех компонентов имеют одинаковый диаметр узла соединения составных элементов. Многие авторы отмечают, что бедренные конструкции с малым диаметром поперечного сечения характеризуются более высоким риском переломов [14–17]. Кроме того, есть сообщения, что использование скользящей остеотомии большого вертела во время операции ослабляет бедренную кость на уровне контакта составных частей модульного эндопротеза, что также способствует развитию усталостных переломов бедренных конструкций [18, 19]. Анализ неудач использования модульного эндопротеза Modular Revision Hip Systems (“Zimmer”), который начали устанавливать за рубежом с 2003 г., показал, что главной причиной неудовлетворительных результатов лечения был усталостный перелом конструкции. Данный факт разработчик объяснил недостаточной костной поддержкой эндопротеза в проксимальном отделе кости [20]. Из вышесказанного можно сделать вывод, что наличие костных дефектов бедренной кости на уровне контакта составных частей модульного эндопротеза иг-

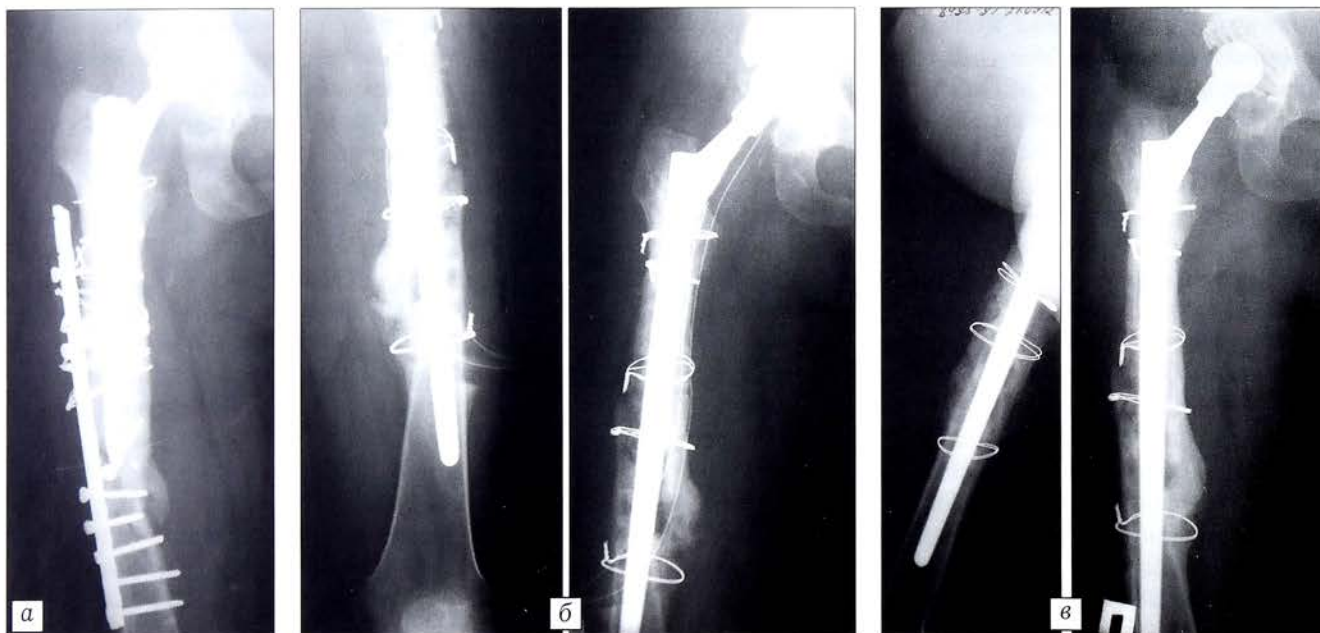


Рис. 3. Рентгенограммы больной С. 41 года с диагнозом: несросшийся перипротезный перелом правой бедренной кости типа ВЗ, состояние после остеосинтеза.

а — до ревизионной операции; б — после ревизионной операции с использованием ревизионной ножки Wagner SL; в — через 6 мес после ревизионной операции.

Рис. 4. Послеоперационные рентгенограммы больных с максимальными костными дефектами на уровне узла соединения модульной ножки.

а, б — костные дефекты после проведенных остеотомий;
в — костный дефект после перипротезного перелома типа ВЗ. Выполнена пластика дефекта с использованием кортикального аллотрансплантата.



рает немаловажную роль в поломках конструкций и это нужно учитывать при подготовке к ревизионной операции.

Помимо костных дефектов, важное значение имеют и материалы, из которых выполнены эндопротезы. D. Lakstein и соавт. [21] провели лабораторный анализ сломанных модульных ножек и пришли к выводу, что самым важным фактором при развитии переломов эндопротезов является наличие повреждений конуса узла сборки модульных конструкций, которые приводят к его коррозии и развитию усталостного перелома. Также в зарубежной литературе встречаются сообщения о случаях переломов модульной шейки по причине коррозии в области ее сочленения с ножкой эндопротеза [22–24]. Электролитная коррозия, которая, кроме поломки эндопротезов, приводит к асептической нестабильности их компонентов, является известной проблемой в эндопротезировании. Тканевая жидкость по физическим свойствам является электролитом, поэтому при установке в организм двух и более металлов возникает разность потенциалов, которая нарушает физиологические процессы в кости, следствием чего является изменение костной структуры [25]. Можно заключить, что проблема переломов модульных эндопротезов является системной технологической проблемой.

Тем не менее значительное число авторов указывает, что случаи поломки модульных ножек эндопротезов на составные части все же носят единичный характер [26, 27]. D. Lakstein и соавт. [28], проанализировав отдаленные результаты 72 операций в течение 5–10 лет, сообщили только об 1 случае перелома модульной ножки. Подводя итоги данной проблемы, ряд исследователей оценивают риск перелома модульной конструкции как низкий [14, 28, 29]. Однако, учитывая серьезные последствия такого осложнения, при подготовке к

ревизионной операции важно правильно оценивать предрасполагающие факторы к перелому конструкции, среди которых избыточная масса тела пациента, его активность, значительные дефекты бедренного канала в месте контакта модульных элементов, наличие stress-shielding синдрома, а также использование ножек с малой площадью поперечного сечения [14, 15, 17, 19, 26, 30, 31]. В нашей работе переломов ножек эндопротезов не было.

Модульные бедренные компоненты с широким выбором проксимальной и дистальной частей спроектированы для достижения максимальной стабильности и адаптации к геометрии бедренной кости, обеспечивая корректное и стабильное положение центра ротации. Чтобы предупредить атрофию проксимального отдела бедренной кости, вызываемую стрессовым эффектом, бедренный компонент эндопротеза должен обеспечивать передачу нагрузки на кость проксимально, так как при стабильной дистальной фиксации может возникать stress-shielding синдром, сопровождающийся значительной потерей массы костной ткани в проксимальном отделе кости [7]. Контакт между имплантатом и костью должен быть максимальным, чтобы обеспечивать полную фиксацию. При использовании модульных эндопротезов это может быть достигнуто идеальной адаптацией эндопротеза на всем протяжении кости, проксимально и дистально. Другие факторы, определяющие клинические результаты, остаются неизменными: натяжение мягких тканей, правильная ориентация компонентов и сохранение целостности диафиза бедра в месте первичной фиксации ножки эндопротеза.

В 1 случае на послеоперационных рентгенограммах была выявлена перфорация кортикального слоя бедренной кости модульной ножкой эндопротеза. Было принято решение о проведении повторной операции. Во время ревизии бедренный ком-

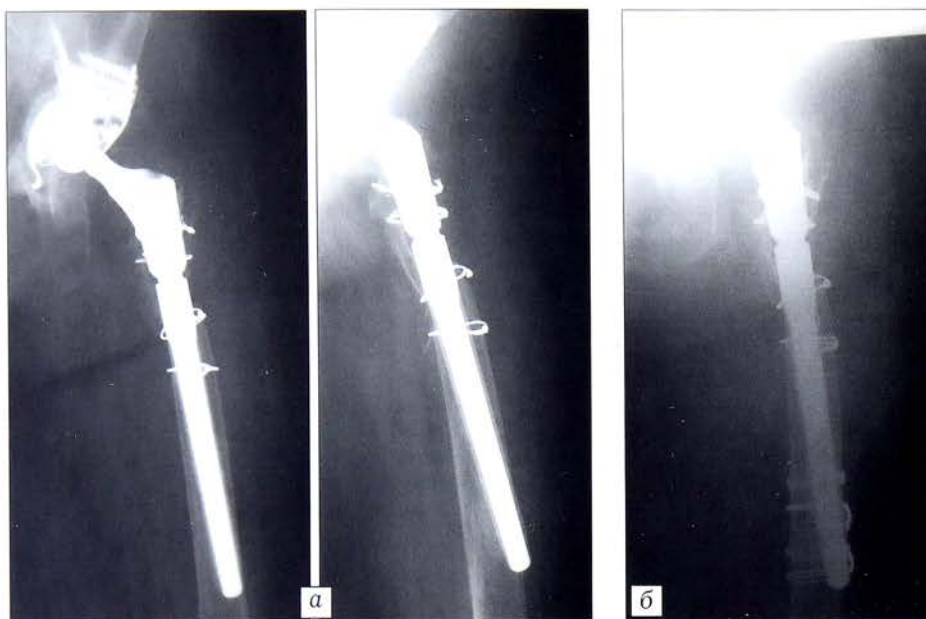


Рис. 5. Рентгенограммы больного с перфорацией кортикального слоя ножкой Cerafit revision в дистальном отделе бедра.

а — после операции;
б — после укрепления бедренной кости в месте перфорации с использованием 4 серкляжных швов.

понт оказался стабильным и надежно фиксированным в кортикальном слое бедренной кости. В результате было проведено дополнительное укрепление бедра серкляжными швами, и выполнения костной пластики кортикальными трансплантатами не потребовалась (рис. 5).

Частота интраоперационных расколов или переломов бедренной кости в исследуемых группах не превышала аналогичные показатели при ревизионном эндопротезировании другими эндопротезами. Важно отметить, что частота этих осложнений уменьшается с увеличением опыта хирурга [32]. Осложнения, включая миграцию, гетеротопическую оссификацию, интраоперационные расколы и нагноения, встречаются с одинаковой частотой при использовании как модульных, так и моноконтинентных компонентов дистальной фиксации [33–35].

В исследуемых группах мы зарегистрировали по 1 случаю дистальной миграции модульной и моноконтинентной ножек эндопротезов. Основные причины этого осложнения — ранняя избыточная нагрузка на эндопротез при избыточной массе тела.

Значительное снижение доли положительных результатов при использовании ножки Wagner SL (“Zimmer”) обусловлено 3 (16,67%) случаями нагноения эндопротезов. Мы связываем эти осложнения с обострением скрытой инфекции, а также с использованием аллотрансплантатов, стерильность которых вызывала сомнение.

Заключение. Методики ревизий эндопротезов тазобедренного сустава с использованием модульных бедренных компонентов находятся на начальном этапе развития, когда внедрение новых концепций в лечении сопровождается скепсисом и осторожностью со стороны опытных хирургов. Критические отзывы по поводу переломов модульных компонентов на составные части ввиду коррозии основаны на единичных случаях переломов кон-

рукций. Учитывая очевидные интраоперационные преимущества, использование модульных бедренных компонентов при тяжелых ревизионных операциях является хорошей альтернативой моноконтинентным ножкам. При дальнейшем совершенствовании методик сцепления сборного эндопротеза и внедрении новых материалов проблема единичных случаев переломов модульных конструкций будет решена. В ближайшем будущем применение модульных бедренных эндопротезов, несомненно, станет методом выбора при проведении сложных ревизионных операций, которые сопровождаются значительными изменениями анатомии бедренной кости.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Byhm P., Bichsel O.* Femoral revision with the Wagner SL revision stem: evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4,8 years. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2001; 83 (7): 1023–31.
2. *Engh C.A. Jr, Ellis T.J., Koralewicz L.M., McAuley J.P., Engh C.A. Sr.* Extensively porous-coated femoral revision for severe femoral bone loss: minimum 10-year follow-up. *J. Arthroplasty.* 2002; 17 (8): 955–60.
3. *Paprosky W.G., Greidanus N.V., Antoniou J.* Minimum 10-year results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1999; (369): 230–42.
4. *Weeden S.H., Paprosky W.G.* Minimal 11-year follow-up of extensively porous-coated stems in femoral revision total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 2002; 17 (4 Suppl 1): 134–7.
5. *Cameron H.U.* The 3–6 year results of a modular noncemented low-bending stiffness hip implant. A preliminary study. *J. Arthroplasty.* 1993; 8 (3): 239–43.
6. *Kwong L.M., Miller A.J., Lubinus P.* A modular distal fixation option for proximal bone loss in revision total hip arthroplasty: a 2- to 6-year follow-up study. *J. Arthroplasty.* 2003; 18 (3 Suppl 1): 94–7.
7. *Mulroy W.F., Harris W.H.* Revision of the total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1996; 78 (3): 325–30.

8. Wirtz D.C., Heller K.D., Holzwarth U., Siebert C., Pitto R.P., Zeiler G., Blencke B.A., Forst R. A modular femoral implant for uncemented stem revision in THR. *Int. Orthop.* 2000; 24: 134–8.
9. Kuster G., Walde T.A., Willert H.G. Five- to 10-year results using a noncemented modular revision stem without bone grafting. *J. Arthroplasty.* 2008; 23 (7): 964–70.
10. Garbus D.S., Masri B.A., Duncan C.P. Fractures of the femur following. In: Steinborg M.E., Garino S.P., eds. *Revision Total hip Arthroplasty.* Philadelphia, PA: Lippincott—Williams & Wilkins. 1999: 493–503.
11. Загородний Н.В., Нурдин В.И., Бухтин К.М., Каграманов С.В. Результаты применения бедренных компонентов цементной фиксации при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2012; 3: 32–8.
12. Barrack R.L. Orthopaedic Crossfire-stem modularity is unnecessary in revision total hip arthroplasty: in the affirmative. *J. Arthroplasty.* 2003; 18 (3 Suppl 1): 98–100.
13. Garbus D.S., Toms A., Masri B.A., Duncan C.P. Improved outcome in femoral revision arthroplasty with tapered fluted modular titanium stems. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006; 453: 199–202.
14. Busch C.A., Charles M.N., Haydon C.M., Bourne R.B., Rorabeck C.H., Macdonald S.J., McCalden R.W. Fractures of distally-fixed femoral stems after revision arthroplasty. *J. Bone Jt Surg. Br.* 2005; 87 (10): 1333–6.
15. Della Valle A.G., Becksaax B., Anderson J., Wright T., Nestor B., Pellicci P.M., Salvati E.A. Late fatigue fracture of a modern cemented [corrected] cobalt chrome stem for total hip arthroplasty: a report of 10 cases. *J. Arthroplasty.* 2005; 20: 1084–8.
16. Kishida Y., Sugano N., Ohzono K., Sakai T., Nishii T., Yoshikawa H. Stem fracture of the cementless spongy metal L beck hip prosthesis. *J. Arthroplasty.* 2002; 17 (8): 1021–7.
17. Woolson S.T., Milbauer J.P., Boby J.D., Yue S., Maloney W.J. Fatigue fracture of a forged cobalt-chromium-molybdenum femoral component inserted with cement. A report of ten cases. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1997; 79: 1842–8.
18. Lakstein D., Kosashvili Y., Backstein D., Safir O., Lee P., Gross A.E. The long modified extended sliding trochanteric osteotomy. *Int Orthop.* 2011; 35 (1):13–7.
19. Miner T.M., Momberger N.G., Chong D., Paprosky W.L. The extended trochanteric osteotomy in revision hip arthroplasty: a critical review of 166 cases at mean 3-year, 9-month follow-up. *J. Arthroplasty.* 2001; 16 (8 Suppl 1): S188–94.
20. Pattyn C., Mulliez A., Verdonk R., Audenaert E. Revision hip arthroplasty using a cementless modular tapered stem. *Int. Orthop. (SICOT).* 2012; 36 (1): 35–41.
21. Lakstein D., Eliaz N., Levi O., Backstein D., Kosashvili Y., Safir O., Gross A.E. Fracture of cementless femoral stems at the mid-stem junction in modular revision hip arthroplasty systems. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2011; 93 (1): 57–65.
22. Atwood S.A., Patten E.W., Bozic K.J., Pruitt L.A., Ries M.D. Corrosion-induced fracture of a double-modular hip prosthesis: a case report. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2010; 92 (6):1522–25.
23. Wilson D.A., Dunbar M.J., Amirault J.D., Farhat Z. Early failure of a modular femoral neck total hip arthroplasty component: a case report. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2010; 92 (6): 1514–7;
24. Wright G., Sporer S., Urban R., Jacobs J. Fracture of a modular femoral neck after total hip arthroplasty: a case report. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2010; 92 (6): 1518–21.
25. Загородний Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава. Основы и практика: Руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
26. Buttaro M.A., Mayor M.B., Van Citters D., Piccaluga F. Fatigue fracture of a proximally modular, distally tapered fluted implant with diaphyseal fixation. *J. Arthroplasty.* 2007; 22 (5): 780–3.
27. Ovesen O., Emmeluth C., Hofbauer C., Overgaard S. Revision total hip arthroplasty using a modular tapered stem with distal fixation: good short-term results in 125 revisions. *J. Arthroplasty.* 2010; 25 (3): 348–54.
28. Lakstein D., Backstein D., Safir O., Kosashvili Y., Gross A.E. Revision total hip arthroplasty with a porous-coated modular stem: 5 to 10 years follow-up. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2010; 468 (5): 1310–5.
29. Murphy S.B., Rodriguez J. Revision total hip arthroplasty with proximal bone loss. *J. Arthroplasty.* 2004; 19 (4 Suppl 1): 115–9.
30. Andriacchi T.P., Galante J.O., Belytschko T.B., Hampton S. A stress analysis of the femoral stem in total hip prostheses. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1976; 58 (5): 618–24.
31. Mollan R.A., Watters P.H., Steele R., McClelland C.J. Failure of the femoral component in the Howse total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1984; 190: 142–7.
32. Davidson D., Pike J., Garbus D., Duncan C.P., Masri B.A. Intraoperative periprosthetic fractures during total hip arthroplasty. Evaluation and management. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2008; 90 (9): 2000–12.
33. Engh C.A., Culpepper W.J., Kassapidis E. Revision of loose cementless prostheses to larger porous-coated components. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1998; (347): 168–178.
34. Krishnamurthy A.B., MacDonald S.J., Paprosky W.G. 5- to 13-year Follow up study on cementless femoral components in revision Surgery. *J. Arthroplasty.* 1997; 12 (8): 839–47.
35. Moreland J.R., Bernstein M.L. Femoral revision hip arthroplasty with uncemented, porous-coated stems. *Clin. Orthop.* 1995; 319: 141–50.

REFERENCES

1. Böhm P., Bichsel O. Femoral revision with the Wagner SL revision stem: evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4,8 years. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2001; 83 (7): 1023–31.
2. Engh C.A. Jr, Ellis T.J., Koralewicz L.M., McAuley J.P., Engh C.A. Sr. Extensively porous-coated femoral revision for severe femoral bone loss: minimum 10-year follow-up. *J. Arthroplasty.* 2002; 17 (8): 955–60.
3. Paprosky W.G., Greidanus N.V., Antoniou J. Minimum 10-year results of extensively porous-coated stems in revision hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1999; (369): 230–42.
4. Weeden S.H., Paprosky W.G. Minimal 11-year follow-up of extensively porous-coated stems in femoral revision total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 2002; 17 (4 Suppl 1): 134–7.
5. Cameron H.U. The 3–6 year results of a modular noncemented low-bending stiffness hip implant. A preliminary study. *J. Arthroplasty.* 1993; 8 (3): 239–43.
6. Kwong L.M., Miller A.J., Lubinus P. A modular distal fixation option for proximal bone loss in revision total hip arthroplasty: a 2- to 6-year follow-up study. *J. Arthroplasty.* 2003; 18 (3 Suppl 1): 94–7.
7. Mulroy W.F., Harris W.H. Revision of the total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1996; 78 (3): 325–30.

8. Wirtz D.C., Heller K.D., Holzwarth U., Siebert C., Pitto R.P., Zeiler G., Blencke B.A., Forst R. A modular femoral implant for uncemented stem revision in THR. *Int. Orthop.* 2000; 24: 134–8.
9. Kuster G., Walde T.A., Willert H.G. Five- to 10-year results using a noncemented modular revision stem without bone grafting. *J. Arthroplasty.* 2008; 23 (7): 964–70.
10. Garbus D.S., Masri B.A., Duncan C.P. Fractures of the femur following. In: Steinberg M.E., Garino S.P., eds. *Revision Total hip Arthroplasty*. Philadelphia, PA: Lippincott—Williams & Wilkins. 1999: 493–503.
11. Zagorodniy N.V., Nuzhdin V.I., Bukhtin K.M., Kagramanov S.V. Results of Cemented Femur Components Application at Total Hip Revision Arthroplasty. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2012; 3: 32–8 (in Russian).
12. Barrack R.L. Orthopaedic Crossfire-stem modularity is unnecessary in revision total hip arthroplasty: in the affirmative. *J. Arthroplasty.* 2003; 18 (3 Suppl 1): 98–100.
13. Garbus D.S., Toms A., Masri B.A., Duncan C.P. Improved outcome in femoral revision arthroplasty with tapered fluted modular titanium stems. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006; 453: 199–202.
14. Busch C.A., Charles M.N., Haydon C.M., Bourne R.B., Rorabeck C.H., Macdonald S.J., McCalden R.W. Fractures of distally-fixed femoral stems after revision arthroplasty. *J. Bone Jt Surg. Br.* 2005; 87 (10): 1333–6.
15. Della Valle A.G., Becksaax B., Anderson J., Wright T., Nestor B., Pellicci P.M., Salvati E.A. Late fatigue fracture of a modern cemented [corrected] cobalt chrome stem for total hip arthroplasty: a report of 10 cases. *J. Arthroplasty.* 2005; 20: 1084–8.
16. Kishida Y., Sugano N., Ohzono K., Sakai T., Nishii T., Yoshikawa H. Stem fracture of the cementless spongy metal Labeck hip prosthesis. *J. Arthroplasty.* 2002; 17 (8): 1021–7.
17. Woolson S.T., Milbauer J.P., Bohn J.D., Yue S., Maloney W.J. Fatigue fracture of a forged cobalt-chromium-molybdenum femoral component inserted with cement. A report of ten cases. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1997; 79: 1842–8.
18. Lakstein D., Kosashvili Y., Backstein D., Safir O., Lee P., Gross A.E. The long modified extended sliding trochanteric osteotomy. *Int. Orthop.* 2011; 35 (1): 13–7.
19. Miner T.M., Momberger N.G., Chong D., Paprosky W.L. The extended trochanteric osteotomy in revision hip arthroplasty: a critical review of 166 cases at mean 3-year, 9-month follow-up. *J. Arthroplasty.* 2001; 16 (8 Suppl 1): S188–94.
20. Pattyn C., Mulliez A., Verdonk R., Audenaert E. Revision hip arthroplasty using a cementless modular tapered stem. *Int. Orthop. (SICOT)*. 2012; 36 (1): 35–41.
21. Lakstein D., Eliaz N., Levi O., Backstein D., Kosashvili Y., Safir O., Gross A.E. Fracture of cementless femoral stems at the mid-stem junction in modular revision hip arthroplasty systems. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2011; 93 (1): 57–65.
22. Atwood S.A., Patten E.W., Bozic K.J., Pruitt L.A., Ries M.D. Corrosion-induced fracture of a double-modular hip prosthesis: a case report. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2010; 92 (6): 1522–25.
23. Wilson D.A., Dunbar M.J., Amirault J.D., Farhat Z. Early failure of a modular femoral neck total hip arthroplasty component: a case report. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2010; 92 (6): 1514–7.
24. Wright G., Sporer S., Urban R., Jacobs J. Fracture of a modular femoral neck after total hip arthroplasty: a case report. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2010; 92 (6): 1518–21.
25. Zagorodniy N.V. Total hip arthroplasty. Principles and practice: Manual. Moscow: GEOTAR-Media; 2011 (in Russian).
26. Buttar M.A., Mayor M.B., Van Citters D., Piccaluga F. Fatigue fracture of a proximally modular, distally tapered fluted implant with diaphyseal fixation. *J. Arthroplasty.* 2007; 22 (5): 780–3.
27. Ovesen O., Emmeluth C., Hofbauer C., Overgaard S. Revision total hip arthroplasty using a modular tapered stem with distal fixation: good short-term results in 125 revisions. *J. Arthroplasty.* 2010; 25 (3): 348–54.
28. Lakstein D., Backstein D., Safir O., Kosashvili Y., Gross A.E. Revision total hip arthroplasty with a porous-coated modular stem: 5 to 10 years follow-up. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2010; 468 (5): 1310–5.
29. Murphy S.B., Rodriguez J. Revision total hip arthroplasty with proximal bone loss. *J. Arthroplasty.* 2004; 19 (4 Suppl 1): 115–9.
30. Andriacchi T.P., Galante J.O., Belytschko T.B., Hampton S. A stress analysis of the femoral stem in total hip prostheses. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1976; 58 (5): 618–24.
31. Mollan R.A., Watters P.H., Steele R., McClelland C.J. Failure of the femoral component in the Howse total hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1984; 190: 142–7.
32. Davidson D., Pike J., Garbus D., Duncan C.P., Masri B.A. Intraoperative periprosthetic fractures during total hip arthroplasty. Evaluation and management. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2008; 90 (9): 2000–12.
33. Engh C.A., Culpepper W.J., Kassapidis E. Revision of loose cementless prostheses to larger porous-coated components. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1998; (347): 168–178.
34. Krishnamurthy A.B., MacDonald S.J., Paprosky W.G. 5- to 13-year Follow up study on cementless femoral components in revision Surgery. *J. Arthroplasty.* 1997; 12 (8): 839–47.
35. Moreland J.R., Bernstein M.L. Femoral revision hip arthroplasty with uncemented, porous-coated stems. *Clin. Orthop.* 1995; 319: 141–50.

Сведения об авторах: Загородний Н.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением эндопротезирования крупных суставов; Нуждин В.И. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. того же отделения; Каграманов С.В. — канд. мед. наук, науч. сотр. того же отделения; Бухтин К.М. — аспирант того же отделения.
Для контактов: Бухтин Кирилл Михайлович. Москва, 123060 а/я 55. Тел.: +7 (926) 833-00-31. E-mail: k.bouhtin@gmail.com.

МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

В.А. Каплун, В.А. Копысова, И.И. Мартель

«Всероссийский научно-практический центр сплавов с памятью формы», Новокузнецк,
ФГБУ «Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия"
им. академика Г.А. Илизарова», Курган, РФ

За период 2001–2010 гг. было пролечено 186 пострадавших с пронационными ($n=134$) и супинационными ($n=52$) повреждениями голеностопного сустава I–III степени тяжести. У 150 (80,6%) больных (основная группа) для фиксации костных отломков и межберцового синдесмоза использованы стягивающие скобы с эффектом памяти формы, у 36 (19,4%) — контрольная группа — традиционные методы остеосинтеза. Сращение костных отломков, восстановление функции поврежденной конечности достигнуто у 141 (94%) больного основной группы и у 15 (41,7%) — контрольной. Отдаленные результаты лечения в сроки 3–5 лет изучены у 80 пациентов основной группы и у 22 — контрольной: статические нарушения и дегенеративные изменения голеностопного сустава выявлены у 5 (6,3%) и 8 (36,4%) больных соответственно. При сравнительном анализе различных способов фиксации костных фрагментов и межберцового синдесмоза выявлено, что упруго-напряженный остеосинтез с применением стягивающих скоб по эффективности не уступает стандартным методам остеосинтеза и чрескостному остеосинтезу по Илизарову, а по срокам восстановления функции превосходит их.

Ключевые слова: голеностопный сустав, пронационные повреждения, супинационные повреждения, остеосинтез, стягивающие скобы, эффект памяти формы.

Surgical Methods for Treatment of Patients with Ankle Joint Injuries

V.A. Kaplun, V.A. Kopysova, I.I. Martel

From 2001 through 2010 one hundred eighty six patients were treated for I-III degree pronation (134) and supination (52) ankle joint injuries. In 150 (80.6%) patients (main group) fixation of bone fragments and tibiofibular syndesmosis were performed using tightening anchors with shape memory effect and in 36 (19.4%) from control group conventional osteosynthesis techniques were applied. Consolidation of bone fragments and restoration of injured extremity function was achieved in 141 (94.0%) and 15 (41.7%) patients from the main and control groups, respectively. Long term results were analyzed at terms 3 – 5 years for 80 patients from the main and 22 patients from the control group: statistically significant disorders and degenerative changes in the ankle joint were detected in 5 (6.3%) and 8 (34.4%) patients, respectively. Comparative analysis of different techniques for bone fragments fixation and tibiofibular syndesmosis showed that elastic-strained osteosynthesis with tightening anchors was as effective as conventional techniques and transosseous osteosynthesis by Ilizarov and even exceeded those methods by terms of limb function restoration.

Key words: ankle joint, pronation injuries, supination injuries, osteosynthesis, tightening anchors, shape memory effect.

Повреждения голеностопного сустава составляют более 20% среди всех повреждений скелета, отличаясь многообразием форм и сложностью анатомических нарушений. Многочисленные экспериментальные и клинические исследования подтверждают зависимость результатов лечения пострадавших с пронационными и супинационными переломами дистального сегмента костей голени от анатомически точного восстановления «вилки» голеностопного сустава и способа фиксации [1–4]. У 5–10% пациентов после открытой репозиции и накостного остеосинтеза выявляются признаки тромбоза вен нижних конечностей. Не-

удовлетворительные результаты лечения в 17–36% случаев обусловлены вторичным смещением костных отломков и появлением диастаза на уровне дистального межберцового синдесмоза [2, 5, 6].

Применение устойчивых к коррозии малогабаритных самофиксирующихся в кости стягивающих скоб с эффектом памяти формы (ЭПФ) обеспечивает прочную фиксацию костных фрагментов и позволяет исключить травматическое воздействие конструкций на сумочно-связочный аппарат голеностопного сустава и появление тibiофибулярного диастаза [2, 7, 8]. Однако возможности остеосинтеза стягивающими скобами, в том числе в сочета-

нии с винтами (спицами), у пострадавших с повреждениями голеностопного сустава в целом изучены недостаточно.

Цель исследования: оценить эффективность применения стягивающих скоб для хирургического лечения пострадавших с пронационными и супинационными повреждениями лодыжек различной степени тяжести.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследуемую группу включено 186 пациентов с повреждениями голеностопного сустава, лечившихся в период 2001–2010 гг. При постановке диагноза была использована классификация ЦИТО, основанная на механизме действия травматической силы с учетом анатомических повреждений голеностопного сустава [9].

У 134 (72%) пострадавших были выявлены пронационные (абдукционно-эверсионные) повреждения голеностопного сустава, у 52 (28%) — супинационные (аддукционно-инверсионные) переломы. Пронационные повреждения I степени тяжести наблюдались в 33 (24,6%) из 134 случаев, причем 8 пациентов с переломами внутренней лодыжки были госпитализированы через 2–3 нед после неэффективного консервативного лечения. Изолированные чрезсиндесмозные ($n=17$) и надсиндесмозные ($n=6$), в том числе типа Мезоне ($n=2$), переломы малоберцовой кости наблюдались у 25 (75,8%) больных и сопровождались разрывом межберцовых связок, в 4 случаях была повреждена и дельтовидная связка.

С двухлодыжечными пронационными повреждениями (II степень тяжести) лечились 54 (40,3%) пострадавших, причем у 1 больного помимо перелома лодыжек выявлен перелом II–III плюсневых костей этой же конечности и еще в 1 случае — перелом диафиза большеберцовой кости. У подавляющего большинства ($n=49$) пациентов име-

ло место полное повреждение связок межберцового синдесмоза.

Из 47 (35,1%) пострадавших с пронационными трехлодыжечными переломами у 41 (87,2%) подвывих стопы сопровождался полным разрывом межберцовых связок, у 6 (12,8%) больных была повреждена передняя межберцовая связка. Костный фрагмент заднего края большеберцовой кости в 4 (8,5%) случаях составлял менее 1/3 суставной поверхности. У 5 (10,6%) пациентов наблюдался перелом переднего края большеберцовой кости (по типу Фолькманн). Среди 52 (28%) пациентов с супинационными повреждениями голеностопного сустава у 4 (7,7%) больных изолированные переломы медиального края большеберцовой кости (I степень тяжести) сопровождались разрывом передней межберцовой связки (диастаз не более 4 мм). Двухлодыжечные супинационные повреждения (II степень тяжести) наблюдались в 47 (90,4%) случаях и у 42 (89,4%) пострадавших сопровождались полным разрывом межберцовых связок. У 1 больного был диагностирован супинационный трехлодыжечный перелом III степени тяжести.

У 4 больных с повреждениями голеностопного сустава, доставленных в стационар, констатировано тяжелое алкогольное опьянение. Первоначально им выполнена закрытая репозиция и фиксация гипсовой повязкой, а через 12–18 дней, после заживления фликтен, предпринято хирургическое лечение. У 174 пострадавших остеосинтез выполнен через 2–3 ч после установки диагноза (до развития значительного отека и появления фликтен). Пациентов ($n=8$) со вторичным смещением внутренней лодыжки госпитализировали в плановом порядке после подготовки к операции в амбулаторных условиях. Костные фрагменты в 1 случае фиксировали спицами Киршнера, в 2 — винтом и в 5 — стягивающими скобами с защитной ножкой (см. таблицу).

Способы фиксации области поражения у больных с повреждениями голеностопного сустава

Характер повреждений		Метод фиксации								
		костных отломков				синдесмоза				
тип	степень	спицы	аппарат внешней фиксации	пластины винты	скобы с ЭПФ	без фиксации	болт-стяжка	винты	скобы с ЭПФ	аппарат внешней фиксации
Пронационные (абдукционно-эверсионные)	I (перелом малоберцовой кости)	—	—	6	19	—	2	4	19	—
	I (перелом внутренней лодыжки)	1	—	2	5	8	—	—	—	—
	II	4	—	7	43	5	5	7	37	—
	III	—	5	3	39	6	1	2	33	5
Супинационные (аддукционно-инверсионные)	I	1	—	2	1	4	—	—	—	—
	II	—	1	3	43	5	—	3	38	1
	III	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Всего...		6	7	23	150	28	8	16	127	7

Внешняя фиксация гипсовой шиной была необходима лишь после остеосинтеза спицами.

Среди 25 пациентов с изолированными пронационными переломами малоберцовой кости после открытой репозиции в 6 (24%) случаях для остеосинтеза использовали наkostную пластину. Межберцовый синдесмоз у 2 больных фиксировали болтом-стяжкой и 4 — стягивающим винтом. В 2 (8%) случаях при переломах Мезоне остеосинтез малоберцовой кости был выполнен стягивающей скобой, межберцовый синдесмоз фиксировали скобами с защитной ножкой. У 17 (68%) пострадавших после репозиции осуществляли интрамедуллярный остеосинтез малоберцовой кости (при необходимости в комбинации с межфрагментарной компрессией стягивающими скобами) и фиксировали межберцовый синдесмоз скобой с ЭПФ. У 4 пациентов с разрывом дельтовидной связки проводили ее ушивание. Для обеспечения комфортных условий заживления связок в течение 12–15 дней осуществлялась внешняя фиксация гипсовой шиной.

У пациентов с двухлодыжечными пронационными переломами после открытой репозиции в первую очередь выполняли остеосинтез наружной лодыжки и ревизию связок межберцового синдесмоза, у больных с их полным разрывом фиксировали синдесмоз, затем через дополнительный разрез выполняли репозицию и остеосинтез внутренней лодыжки.

У 4 (7,4%) из 54 пострадавших с двухлодыжечными переломами и разрывом передней межберцовой связки остеосинтез наружной и внутренней лодыжек выполнен спицами, в том числе с дополнительной трансартикулярной фиксацией 2–3 спицами Киршнера ($n=3$). В 7 (13%) случаях для остеосинтеза малоберцовой кости использовали наkostные пластины. Фиксацию межберцового синдесмоза и внутренней лодыжки осуществляли стягивающими винтами ($n=4$) либо болтом-стяжкой ($n=3$). У 43 (79,6%) больных для остеосинтеза малоберцовой кости использовали интрамедуллярные стержни и стягивающие скобы. Межберцовый синдесмоз у 2 пострадавших был фиксирован болтом-стяжкой, у 3 — винтом и 37 — стягивающей скобой с ЭПФ. У больного с диафизарным переломом костей голени и двухлодыжечным пронационным повреждением после репозиции и фиксации лодыжек диастаз (3–4 мм) на уровне синдесмоза был устранен, и фиксация межберцового синдесмоза не потребовалась. Остеосинтез большеберцовой кости выполнен с применением интрамедуллярного стержня и аппарата Илизарова.

У пациента с множественными повреждениями плюсневых костей и двухлодыжечным переломом за одно оперативное

вмешательство выполнены открытая репозиция и остеосинтез плюсневых костей, а затем открытая репозиция и фиксация малоберцовой кости, межберцового синдесмоза и внутренней лодыжки с использованием стягивающих скоб.

При восстановлении вилки голеностопного сустава у 47 пострадавших с трехлодыжечными пронационными переломами после фиксации наружной лодыжки и синдесмоза осуществляли низведение и фиксацию заднего края большеберцовой кости (у больных с переломами Фолькманн — переднего края) и в последнюю очередь восстанавливали внутреннюю лодыжку (рис. 1).

У 5 (10,6%) из 47 пострадавших закрытую репозицию и остеосинтез проводили по методу Илизарова, Оганесяна [10]. У 3 (6,4%) больных для фиксации малоберцовой кости применяли пластину, для фиксации внутренней лодыжки и заднего края большеберцовой кости — стягивающие винты. Межберцовый синдесмоз у 1 пациента фиксировали болтом-стяжкой, у 2 — винтом, проведенным через наружную лодыжку и два кортикальных слоя большеберцовой кости. В 39 (83%) случаях фиксацию внутренней и наружной лодыжек осуществляли с применением стягивающих скоб. Задний край большеберцовой кости у 4 пациентов (фрагмент менее 1/3 суставной поверхности) фик-

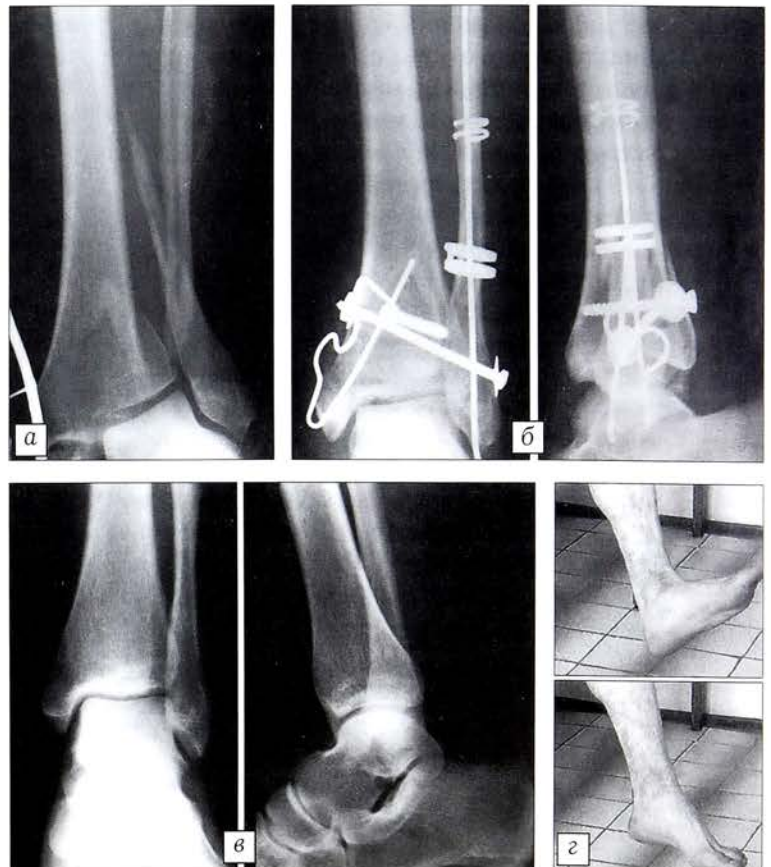


Рис. 1. Больной У. 26 лет с трехлодыжечным пронационно-эверсионным переломом (по типу Фолькманн).

а — рентгенограмма до операции; б — через 2 мес после остеосинтеза; в — контрольная рентгенограмма через 1,5 года после операции; г — функциональный результат через 5 лет после операции.

сировали 1–2 спицами Киршнера, у 35 больных — 1–3 винтами, вводимыми спереди назад.

У 33 пациентов при полном разрыве межберцовых связок фиксацию синдесмоза осуществляли стягивающей скобой.

Пострадавшим с повреждениями II–III степени тяжести после погружного остеосинтеза в течение 2–3 нед проводилась иммобилизация съемной гипсовой шиной и физиотерапевтическое лечение с целью создания оптимальных условий для заживления мягкотканых компонентов голеностопного сустава.

При супинационных повреждениях I степени тяжести ($n=4$) фиксацию медиального костного фрагмента большеберцовой кости в 1 случае осуществляли спицами и проволоочной петлей, в 2 — двумя стягивающими винтами, один из которых вводили через медиальный фрагмент в большеберцовую кость под прямым углом к линии перелома, другой — через вершину внутренней лодыжки снизу вверх в косом направлении. У 1 больного для продольной фиксации медиального костного фрагмента были использованы скобы с защитной ножкой.

Закрытая репозиция и остеосинтез с использованием аппарата Илизарова выполнены у 1 пострадавшего с супинационным переломом II степени тяжести и у 1 — с трехлодыжечным переломом. У больных с двухлодыжечными супинационными повреждениями после открытой репозиции в первую очередь фиксировали медиальный костный фрагмент большеберцовой кости, а затем осуществляли остеосинтез малоберцовой кости. У 3 (6,4%) пострадавших фиксация выполнена с использованием метода, рекомендованного Ассоциацией ортопедов по изучению внутренней фиксации [7]. В 43 (91,5%) случаях сначала фиксировали медиальный фрагмент большеберцовой кости (во фронтальной плоскости винтом, в сагиттальной — стягивающей скобой с защитной ножкой), затем выполняли интрамедуллярный остеосинтез малоберцовой кости с межфрагментарной компрессией костных отломков стягивающими скобами с ЭПФ. У 38 пациентов (при полном разрыве межберцовых связок) для фиксации синдесмоза использовали стягивающие скобы. У всех пострадавших с супинационными повреждениями в течение 12–15 дней проводилась иммобилизация съемной гипсовой шиной.

Таким образом, у 150 (80,6%) больных для фиксации костных отломков и межберцового синдесмоза использовали стягивающие скобы с ЭПФ (основная группа), а у 36 (49,4%) — традиционные методы остеосинтеза (контрольная группа).

Сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов лечения выполняли по системе стандартизации AAOS для пациентов с повреждениями голеностопного сустава [8]. Для сравнения абсолютных качественных признаков в независимых выборках использовали непараметри-

ческий критерий χ^2 ; для определения уровня статистической значимости применяли тест Ильяка ($p=0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В раннем послеоперационном периоде ни у одного из больных осложнений не выявлено. Пациентов обучали ходьбе на костылях и через 10–20 сут выписывали на амбулаторное лечение.

У 23 (95,8%) из 24 пострадавших с изолированными переломами малоберцовой кости либо медиальной лодыжки после остеосинтеза с использованием стягивающих скоб с ЭПФ сращение костных отломков и восстановление функции поврежденной конечности были достигнуты через 7–8 нед после операции, а у больного с переломом малоберцовой кости, разрывом межберцовых и дельтовидной связок — через 3 мес после операции. У 2 (22,2%) из 9 пациентов с пронационными повреждениями I степени тяжести через 5 нед после остеосинтеза внутренней лодыжки спицами и винтом на контрольной рентгенограмме выявлен диастаз между отломками до 2 мм. Из-за опасности вторичного смещения фрагмента внутренней лодыжки срок внешней иммобилизации был увеличен. Сращение костных отломков, восстановление функции и трудоспособности достигнуты через 10 нед. При осмотре через 3 мес пациенты предъявляли жалобы на появление отека нижней трети голени и стопы после ходьбы. Рентгеновская суставная щель равномерна на всем протяжении с четкими контурами. Были назначены массаж и лечебная физкультура, ношение обуви с супинатором в течение 3 мес. Результат лечения признан удовлетворительным. Через 3 нед после операции у 2 (22,2%) больных в процессе обследования выявлен перелом болта-стяжки. Результат лечения признан неудовлетворительным. Пациенты были оперированы повторно с применением конструкций с памятью формы.

Хуже были ближайшие результаты лечения у больных с пронационными повреждениями II и III степени тяжести.

После остеосинтеза с применением стягивающих скоб с ЭПФ у пациентов с двухлодыжечными повреждениями сращение костных отломков было достигнуто через 2,5–3 мес, у больных с повреждениями III степени — через 3–3,5 мес.

У 1 больной с трехлодыжечным переломом в связи с несвоевременным посещением врача-травматолога лишь через 1,5 мес после операции выявлено смещение кверху на 2 мм костного фрагмента заднего края большеберцовой кости, фиксированного спицей. Спица была удалена. Через 8 мес при осмотре наблюдался отек голеностопного сустава и стопы. Продольный свод стопы снизился по сравнению со здоровой конечностью, имело место ограничение сгибания — разгибания в пределах 10–15°. Рентгенологически линия суставной дуги большеберцовой кости имела ступенеоб-

разную деформацию, отмечались костные разрастания в виде «клюва», направленного кзади и книзу, субхондральный склероз замыкательной пластинки большеберцовой кости, снижение прозрачности пространства впереди ахиллова сухожилия с включениями малококонтрастных оссификатов. Результат лечения признан неудовлетворительным.

У 2 (5,1%) из 39 пациентов с пронационными трехлодыжечными переломами и у 2 (4,6%) из 43 пострадавших с двухлодыжечными повреждениями результат лечения оценен как удовлетворительный. Варикозная болезнь, имевшаяся у больных до травмы, усилилась (без явлений тромбоза). В связи с сосудистой патологией после сращения костных отломков курс реабилитационного лечения был проведен в условиях специализированного отделения под наблюдением сосудистого хирурга.

У 41 (95,4%) пациента с двухлодыжечными пронационными повреждениями и 36 (92,3%) больных с трехлодыжечными переломами функция поврежденной конечности была восстановлена полностью через 4–5 мес после операции, боль и отеки отсутствовали.

Сращение костных отломков в анатомически правильном положении с полным восстановлением функции поврежденной конечности было достигнуто через 3–4 мес у 5 (45,4%) из 11 больных с двухлодыжечными пронационными повреждениями голеностопного сустава и через 5–6 мес после операции у 2 (25%) из 8 пострадавших с повреждениями III степени тяжести.

Рецидив подвывиха, вторичное смещение костных фрагментов через 3 нед после остеосинтеза спицами наблюдались у 3 (27,3%) из 11 больных с двухлодыжечными переломами и 4 (50%) пациентов с трехлодыжечными повреждениями. У 5 пострадавших с двухлодыжечными пронационными ($n=3$) и супинационными ($n=2$) переломами результаты лечения оценены как удовлетворительные.

У 1 пострадавшей с супинационным двухлодыжечным переломом через 2 мес после фиксации межберцового синдесмоза стягивающей скобой был выявлен диастаз между малоберцовой и больше-

берцовой костью, который составил 7–8 мм, рентгеновская суставная щель в латеральной части была на 5 мм выше, чем в медиальной (вершина клина обращена вовнутрь). Результат первичного остеосинтеза признан неудовлетворительным и пациентка оперирована повторно. У 2 (4,7%) больных через 6 мес после операции сохранялись отек, ограничение движений в голеностопном суставе, в связи с чем были назначены курсы кинезотерапии, массажа, физиотерапевтическое лечение (низкоинтенсивная УВЧ-терапия, инфракрасная лазеротерапия, низкочастотная магнитотерапия) и внутрисуставное введение афлутопа в чередовании с синвиском. Движения в голеностопном суставе были восстановлены, боли и отек отсутствовали (рис. 2).

У 41 (93,2%) из 44 больных с супинационными переломами костные фрагменты срослись в анатомически правильном положении через 3–5 мес после операции, трудоспособность восстановлена через 5–6 мес.

Сращение костных отломков не достигнуто у пострадавшего после фиксации медиального края большеберцовой кости спицами и проволоочной петлей и у пациента с двухлодыжечным переломом после накостного остеосинтеза. Двум (50%) больным с супинационными повреждениями II степени тяжести через 8 мес после накостного остеосинтеза и 1 пациенту с трехлодыжечным переломом через 3 мес после демонтажа аппарата Илизарова в связи со значительным ограничением движений в голеностопном суставе и отеком проведен курс реабилитационного лечения. По его окончании отеков не было, сохранялось ограничение сгибания — разгибания в пределах 5–10° от функциональной нормы (результат лечения удовлетворительный). В 3 случаях костные отломки срослись без смещения в сроки 5–6 мес. У 2 (61,7%) пострадавших с аддукционно-инверсионными переломами I степени тяжести функция поврежденной конечности восстановлена через 6,5 мес, у больного со II степенью — через 8 мес.

В целом сращение костных отломков, восстановление функции поврежденной конечности дос-



Рис. 2. Больная Г. 48 лет с двухлодыжечным переломом.

а — рентгенограмма через 3 мес после остеосинтеза. Сращение костных фрагментов медиальной лодыжки и малоберцовой кости отсутствует; б — рентгенограмма через 2 мес после остеосинтеза с применением стягивающих скоб с ЭПФ; рентгенограммы (в) и функциональный результат (г) через 5 лет после операции.

тигнуты у 141 (94%) больного основной группы и у 15 (41,7%) — контрольной.

В сроки 3–5 лет после операции были осмотрены 80 (53,3%) больных основной группы и 22 (61,1%) пациентов (в том числе 3 пациента после повторных операций) — контрольной.

В контрольной группе 14 (63,6%) пациентов жалоб не предъявляли, при осмотре отеков выявлено не было, движения в голеностопном суставе соответствовали функциональной норме. Восемь (36,4%) больных с повреждениями II–III степени тяжести, в том числе оперированные повторно после несостоятельного остеосинтеза, предъявляли жалобы на умеренные боли при ходьбе, периодический отек голени и стопы. Рентгенологическая суставная щель была равномерно сужена, имелись костные разрастания в области заднего края большеберцовой кости и пяточного бугра. Размеры просветления спереди ахиллова сухожилия увеличены, на фоне сниженной прозрачности имеются рентгенологически контрастные включения. У пациента, осмотренного через 3 мес после удаления фиксирующих конструкций, в области удаленных винтов прослеживались зоны разрежения кости.

На момент осмотра конструкции были удалены у 24 (30%) из 80 больных основной группы. Явления деформирующего артроза I–II степени были у 5 (6,3%) пострадавших, из них у 1 после двухлодыжечного перелома и у 4 после трехлодыжечных переломов. У 75 (93,7%) пациентов отдаленные функциональные результаты лечения оценены как хорошие. При сравнительном анализе результатов лечения больных контрольной и основной группы разница достоверна ($\chi^2=11,493$, $p=0,000$).

По мнению многих авторов [3–5, 11, 12] на эффективность лечения пострадавших с пронационными и супинационными переломами костей голени влияют тяжесть повреждений костных структур суставного хряща, сумочно-связочного аппарата, сроки и качество выполнения репозиции и остеосинтеза.

Наименее эффективным является остеосинтез спицами (даже в сочетании с трансартикулярной фиксацией сустава) [2]. В связи с дефицитом мышечного массива в дистальном отделе голени выполнение остеосинтеза с использованием на костных конструкциях у больных с сосудистыми заболеваниями и остеопорозом сопряжено с риском усиления трофических нарушений, расхождения краев раны, миграции и переломов винтов [1, 2, 6, 13].

Предпочтительными являются методы остеосинтеза с минимальным воздействием на окружающие ткани как при выполнении остеосинтеза, так и при удалении металлоконструкций [1, 5, 13], исключающие вероятность вторичного смещения костных отломков, расхождение «вилки» голеностопного сустава и обеспечивающие доступность физиотерапевтического лечения и других лечебных процедур.

Применение самофиксирующих сверхэластичных малогабаритных конструкций с ЭПФ является оптимальным [6]. Стягивающие скобы самофиксируются в кости, сохраняя достигнутое при операции положение костных отломков вплоть до их сращения. Использование стягивающей скобы для фиксации межберцового синдесмоза позволяет обеспечить его физиологически необходимую подвижность при движениях в суставе ($1,6\pm 0,3$ мм кнаружи, $2,1\pm 0,3$ мм кзади), по сути замещая разорванные межберцовые связки [2, 6].

Таким образом, сравнительный анализ различных способов фиксации костных фрагментов и межберцового синдесмоза выявил, что упруго-напряженный остеосинтез с применением стягивающих скоб с ЭПФ по эффективности не уступает стандартным методам погружного остеосинтеза (по методу М.Е. Мюллера и др.) и чрескостному остеосинтезу по Г.А. Илизарову, а по срокам восстановления функции превосходит их. Фиксация костных фрагментов спицами Киршнера не эффективна у подавляющего большинства пострадавших с переломами лодыжки II–III степени тяжести.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ключевский В.В. 20-летний опыт лечения поврежденного голеностопного сустава. В кн.: Сборник тезисов IX Съезда травматологов-ортопедов России. Саратов; 2010; т. 1: 163–4.
2. Герасимов О.Н. Остеосинтез фиксаторами с памятью формы при повреждениях дистального сегмента костей голени и голеностопного сустава: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новокузнецк; 2002.
3. Gehr J., Friedl W. Intramedullary locked fixation and compression nail (IP-XS-Nail): treatment of ankle joint fractures. Oper. Orthop. Traumatol. 2006; 18 (2): 155–70.
4. Simanski C.J., Maegele M.G., Lefering R., Lehnen D.M., Kawel N., Riess P. et al. Function treatment and early weightbearing after an ankle fracture: a prospective study. J. Orthop. Trauma. 2006; 20 (2): 108–14.
5. Каллаев Н.О., Лыжина Е.Л., Каллаев Т.Н. Сравнительный анализ оперативных методов лечения около- и внутрисуставных переломов и переломовывихов голеностопного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004; 1: 32–5.
6. Сабаев С.С. Стабильно-функциональный остеосинтез конструкциями с памятью формы (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук; Ростов-на-Дону; 2005.
7. Мюллер М.Е., Альговер М., Шнейдер Р., Виллинеггер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу. Методика рекомендованная группой АО (Швейцария): пер. с англ. 3-е изд. М.: Ad Marginem; 1996.
8. American academy of orthopaedic surgeons. <http://orthoinfo.aaos.org/menus/foot.cfm>.
9. Шабанов А.Н., Каем И.Ю., Саптан В.А. Атлас переломов лодыжек и их лечение. М.: Медицина; 1972.
10. Оганесян О.В., Иванников С.В., Коршунов А.В. Восстановление формы и функции голеностопного сустава шарнирно-дистракционными аппаратами. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний: Медицина; 2003.
11. Фомин Н.Ф., Овденко А.Г., Наджафов Р.А., Богданов А.Н. Особенности повреждения дистального межберцового синдесмоза у больных с пронационными пере-

ломами голеностопного сустава. Травматология и ортопедия России. 2010; 2: 212–26.

12. Forberger J., Sabandal P.V., Dietrich M., Gralla J., Lattmann T., Platz A. Posterolateral approach to the displaced posterior malleolus: functional outcome and local morbidity. Foot Ankle Int. 2009; 30 (4): 309–14.
13. Гришин В.Н. О возможности биологического остеосинтеза при повреждениях в области голеностопного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005; 4: 23–8.

REFERENCES

1. Kluychevskiy V.V. Twenty years' experience in ankle joint injury treatment. Proc. XI Congress of Russian trauma and orthopaedic surgeons. Saratov, 2010; vol. 1: 163–4 (in Russian).
2. Gerasimov O.N. Osteosynthesis with shape memory fixatives in injuries of distal crus bones and ankle joint. Dr. Med. sci. Diss. Novokuznetsk; 2002 (in Russian).
3. Gehr J., Friedl W. Intramedullary locked fixation and compression nail (IP-XS-Nail): treatment of ankle joint fractures. Oper. Orthop. Traumatol. 2006; 18 (2): 155–70.
4. Simanski C.J., Maegle M.G., Lefering R., Lehnen D.M., Kawel N., Riess P. et al. Function treatment and early weightbearing after an ankle fracture: a prospective study. J. Orthop. Trauma. 2006; 20 (2): 108–14.
5. Kallaev N.O., Lyzhina E.L., Kallaev T.N. Comparative analysis of surgical treatment of peri- and intraarticular fractures and fracture-dislocations of mortise joint.

Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2004; 1: 32–5 (in Russian).

6. Sabaev S.S. Stable-functional osteosynthesis with shape memory constructions (clinical and experimental study): Dr. med. sci. Diss. Rostov-na-Donu; 2005 (in Russian).
7. Muller M.E., Allgower M., Schneider R., Willenwigger H. Manual of internal fixation: Techniques recommended by the AO-ASIF group. 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1991.
8. American academy of orthopaedic surgeons. <http://orthoinfo.aaos.org/menus/foot.cfm>.
9. Shabanov A.N., Kaem I.Yu., Sartan V.A. Atlas of malleoli fractures and their treatment. Moscow: Meditsyna; 1972 (in Russian).
10. Oganessian O.V., Ivannikov S.V., Korshunov A.V. Restoration of ankle joint shape and function with hinged-distraction apparatuses. Moscow: BINOM. Laboratoriya znanii: Meditsyna; 2003 (in Russian).
11. Fomin N.F., Ovdenko A.G., Nadshafv R.A., Bogdanov A.N. Peculiarities of distal tibiofibular syndesmosis injuries in patients with ankle joint fractures. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2010; 2: 212–26 (in Russian).
12. Forberger J., Sabandal P.V., Dietrich M., Gralla J., Lattmann T., Platz A. Posterolateral approach to the displaced posterior malleolus: functional outcome and local morbidity. Foot Ankle Int. 2009; 30 (4): 309–14.
13. Grishin V.N. Potentiality of biologic osteosynthesis in ankle joint injuries. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2005; 4: 23–8 (in Russian).

Сведения об авторах: Каплун В.А. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. «Всероссийского научно-практического центра сплавов с памятью формы», зав. травматологическим отделением ГБ №1 г. Киселевск Кемеровской обл., докторант Пермской государственной медицинской академии им. акад. Е.А. Вагнера; Копысова В.А. — профессор, доктор мед. наук, директор «Всероссийского научно-практического центра сплавов с памятью формы»; Мартель И.И. — доктор мед. наук, зам. ген. директора по научно-клинической работе РНЦ ВТО им. акад. Г.А. Илизарова.
Для контактов: Копысова Валентина Афанасьевна. 654034, Кемеровская область. Новокузнецк, ул. Шестакова, дом 14. Тел./факс: (3843) 37-73-84. E-mail: imtamed@mail.ru.

ИНФОРМАЦИЯ

Х ЮБИЛЕЙНЫЙ КОНГРЕСС РОССИЙСКОГО АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА, посвященный 100-летию профессора З.С. Мироновой

13–15 мая 2013 г., Москва

Организаторы:

Министерство здравоохранения Российской Федерации, Правительство Москвы,
ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России,
Российское артроскопическое общество,
Российская ассоциация травматологов-ортопедов,
МОО «Человек и его здоровье»

ТЕМАТИКА СИМПОЗИУМА:

- Современные методы лечения повреждений крестообразных связок коленного сустава.
- Артроскопия плечевого сустава.
- Артроскопия тазобедренного сустава.
- Артроскопия локтевого и голеностопного суставов.

Секретариат:

МОО «Человек и его здоровье» Тел. 8 (812) 380-31-55; 380-31-56; 380-31-57
E-mail: ph@peterlink.ru; www.congress-ph.ru

127299, Москва, ул. Приорова, д. 10, ЦИТО, организационно-методический отдел.
Тел.: 8 (495) 708-80-12; 8 (495) 450-45-11. E-mail: cito-omo@mail.ru; rmapo-cito@mail.ru

ОПЫТ АРТРОСКОПИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АДГЕЗИВНОГО КАПСУЛИТА ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Е.Ш. Ломтатидзе, Ф.Л. Лазко, А.А. Кубашев, П.П. Савицкий, А.П. Призов

Городская клиническая больница №12 Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, РФ

В статье представлены результаты артроскопического лечения адгезивного капсулита у 74 пациентов (78 плечевых суставов) в возрасте от 38 до 69 лет. В 68 случаях был диагностирован идиопатический капсулит. Предложена тактика артроскопического вмешательства при данном заболевании и подробно описана техника операции. К активной разработке движений пациент приступал на 5–7-е сутки. Средняя оценка функции плечевого сустава по шкале UCLA до операции составила 11 (7–14) баллов, через 2 нед после операции — 27 (23–30) баллов, что соответствует хорошему и отличному результату. Через 6 мес у всех больных объем движений оперированного сустава соответствовал таковому в здоровом суставе.

Ключевые слова: адгезивный капсулит, замороженное плечо, артроскопия плечевого сустава.

Experience in Arthroscopic Treatment of Adhesive Shoulder Joint Capsulitis

E.Sh. Lomtadze, F.L. Lazko, A.A. Kubashev, P.P. Savitskiy, A.P. Prizov

Arthroscopic treatment results were presented for 74 patients, aged 38–69 years, with adhesive capsulitis (78 shoulder joints). In 68 cases idiopathic capsulitis was diagnosed. Tactics of arthroscopic intervention was proposed and surgical procedure was described in detail. Active movements were initiated on 5–7 day. Mean value of shoulder joint function prior to operation made up 11 (7–14) points, in 2 weeks after intervention — 27 (23–30) points that corresponded to good and excellent result. In 6 months after operation range of movements in the operated joint was equal to that in the healthy joint.

Key words: adhesive capsulitis, frozen shoulder, shoulder joint arthroscopy.

Адгезивный капсулит (синдром «замороженного плеча») является хроническим заболеванием, при котором поражаются синовиальная оболочка и капсула плечевого сустава, проявляется прогрессирующей потерей объема движений в плечевом суставе [1]. Как правило, данный симптомокомплекс развивается в возрасте 40–60 лет и чаще встречается у женщин (в 70% случаев) [2, 3].

Этиология данного заболевания до конца не изучена [4]. Адгезивный капсулит встречается у пациентов с сахарным диабетом, патологией щитовидной железы, аутоиммунными заболеваниями, однако может развиваться и после перенесенной травмы или оперативного вмешательства [5].

При поражении капсулы сустава в ней возникают морфологические изменения по типу фиброза, что приводит к «сморщиванию» капсулы сустава, прогрессирующему уменьшению полости сустава, атрофии окружающих мышц, а также вторичным неврологическим нарушениям функции верхней конечности. Адгезивный капсулит начинается с болевого синдрома в плечевом суставе, выраженность которого со временем уменьшается, но нарастает скованность в суставе и существенно уменьшается объем движений во всех направлениях. Далее патологический процесс в течение нескольких месяцев может идти путем спон-

танного выздоровления или формирования устойчивой болевой артрогенной контрактуры [1].

Лечение адгезивного капсулита в начальных стадиях консервативное (прием нестероидных противовоспалительных средств, блокады с глюкокортикоидными препаратами, ЛФК, массаж, физиотерапевтические процедуры), при неэффективности консервативного лечения и сформировавшейся болевой артрогенной контрактуры проводится хирургическая (артроскопическая) мобилизация. Однако в настоящее время отсутствует единый подход к выполнению данного вмешательства, нет единого плана операции. Остаются открытыми вопросы относительно единовременного восстановления SLAP-повреждений, массивного повреждения вращательной манжеты, гленоумеральных связок и других повреждений; в каком объеме должна осуществляться субакромиальная декомпрессия (классическая по Ниру [6] или артроскопическая — субакромиальная бурсэктомия с удалением остеофитов по нижнему краю акромиального отростка [7, 8]), должна ли редрессация выполняться перед самым оперативным вмешательством или же в конце операции [9–11].

На базе кафедры травматологии и ортопедии РУДН артроскопические вмешательства при «замороженном плече» выполняются с 2003 г. За это

время накоплен достаточный для ретроспективного анализа материал.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 2003 по 2010 г. было пролечено 78 пациентов (82 плечевых сустава) с адгезивным капсулитом, которым было выполнено артроскопическое вмешательство, так как консервативное лечение, которое продолжалось в среднем 7,5 (3–24) мес, не давало положительных результатов, сохранялись болевой синдром и контрактура, что значительно ухудшало качество жизни. Мы расценивали это как показание к оперативному лечению. Всем пациентам на предоперационном этапе выполняли УЗИ, МРТ. Несмотря на большое количество данных, полученных при визуализации сустава, патогномоничных признаков данной патологии выявлено не было.

С четырьмя пациентами контакт был утерян. Средний возраст 74 пациентов (54 женщины, 20 мужчин; 78 плечевых суставов: 34 правых, 44 левых), находившихся под наблюдением, составил 55 (38–69) лет. В 68 из 78 случаев диагностирован первичный (идиопатический) капсулит. У остальных состояние оценено как вторичное «замороженное плечо». У 26 пациентов отмечались дегенеративные изменения вращательной манжеты, у 6 — ее массивное повреждение. У 4 пациентов в анамнезе имелся перелом проксимального отдела плечевой кости.

Техника артроскопического вмешательства. Операция, которую выполняли под проводниковой анестезией, состояла из восьми этапов. Первый этап: после анестезии осуществляли мягкую мобилизацию плечевого сустава по принципу «короткого рычага». При этом хирург располагал руки в области верхней трети плеча ближе к подмышечной ямке, а ассистент осуществлял противоупор в акромиально-ключичной зоне. Плечо отводили и ротировали кнаружи, не прикладывая при этом значительных усилий. Эту процедуру повторяли несколько раз, постепенно увеличивая объем движений до максимально возможного отведения и наружной ротации. В этот момент могли ощущаться характерные щелчки.

Артроскопию проводили через задний и передневерхний доступы. Артроскопический лаваж

плечевого сустава (второй этап) осуществляли физиологическим раствором под давлением 80 мм водн. ст. В результате нагнетания раствора в сустав происходила гидродилатация капсулы плечевого сустава за счет растягивания рубцов и расширения здоровых участков капсулы.

Третий этап заключался в ревизии гленогумерального сустава. Во всех случаях выявлялись множественные рубцы в полости сустава, усиленный сосудистый рисунок синовиальной оболочки, разволокнение и рубцевание гленогумеральных связок. В некоторых случаях обнаруживались повреждения вращательной манжеты (рис. 1). Рубцы подвергали резекции («шейвированию»). На четвертом этапе производили резекцию воспаленной синовиальной ткани в промежутке между надостной и подлопаточной мышцей (рис. 2, а). Пятый этап заключался в рассечении передней верхней плечелопаточной связки и передней капсулы; шестой — в освобождении сухожилия подлопаточной мышцы до появления нормальных волокон (рис. 2, б). На седьмом этапе с помощью электрорезектора и шейвера освобождали от рубцов нижний отдел капсулы, что способствовало увеличению объема движений в плечевом суставе (рис. 2, в).

После этого артроскоп переводили в подакромиальное пространство, при этом визуализировались признаки субакромиального бурсита, и выполняли частичную субакромиальную декомпрессию, заключающуюся в резецировании рубцов и спаек в субакромиальной сумке и удалении остеофитов акромиального отростка при помощи бура (восьмой этап).

Целостность вращательной манжеты не восстанавливали, так как после ее сшивания необхо-

Рис. 1. Разрыв вращательной манжеты плечевого сустава.

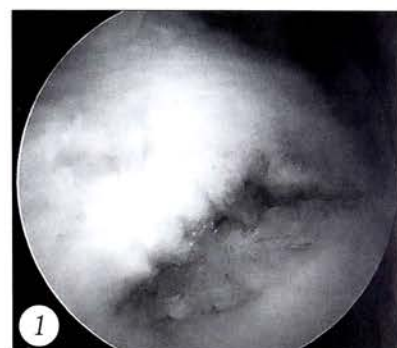
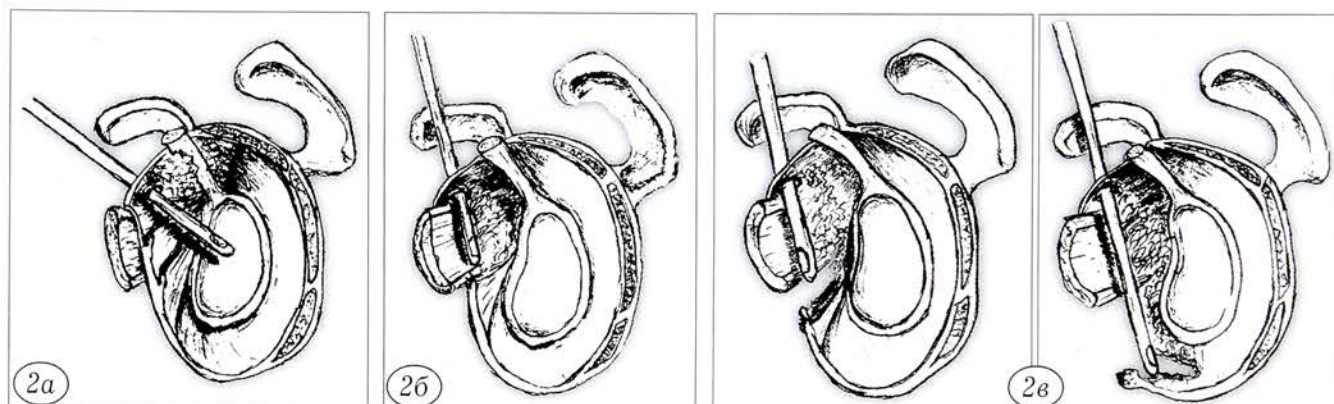


Рис. 2. Этапы операции. Объяснения в тексте.

а — четвертый этап; б — пятый и шестой этапы; в — седьмой этап.



дима длительная (до 6–8 нед) иммобилизация, что могло отрицательно сказаться на восстановлении движений в плечевом суставе в периоде реабилитации. Только 2 пациентам с массивным повреждением вращательной манжеты с сохраняющимся ограничением движений через 4 мес после операции был выполнен артроскопический шов вращательной манжеты при помощи якорных фиксаторов.

Сразу после операции руку фиксировали на косыночной повязке. На следующий день после операции пациент начинал выполнять пассивные маятниковые движения, объем которых ограничивался болью, и изометрические упражнения. На 5–7-е сутки, после уменьшения выраженности болевого синдрома, пациент приступал к активной разработке движений по специальной программе.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки функции плечевого сустава мы использовали шкалу Калифорнийского университета Лос-Анджелеса (UCLA). Согласно данной шкале значение ниже 27 баллов классифицируется как плохой и неудовлетворительный результат, больше 27 — как хороший и отличный. До операции средняя оценка составила 11 (7–14) баллов, при этом средний балл у женщин был ниже, у мужчин — 9 и 11 соответственно, а функция плечевого сустава у пациентов с идиопатической формой заболевания была лучше, чем у больных из группы вторичных адгезивных капсулитов — 12 баллов против 8 баллов.

В раннем послеоперационном периоде у большинства (89%) пациентов отмечалось незначительное улучшение в среднем до 17 (15–21) баллов. У остальных количество баллов осталось прежним. При этом все пациенты отмечали значительное уменьшение выраженности болевого синдрома. Уже через 2 нед после операции средняя оценка возросла до 27 (23–30) баллов. Через 6 мес у всех больных объем движений оперированного сустава соответствовал таковому в здоровом суставе. Спустя год после операции рецидивов не было, трудоспособность восстановлена полностью.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенного исследования показали, что артроскопическое вмешательство при адгезивном капсулите при неэффективности продолжительной консервативной терапии является оптимальным методом лечения. При этом желательно выполнять все этапы операции, но необходимо сделать несколько замечаний.

Мягкую закрытую короткорычаговую мобилизацию должен выполнять опытный хирург и желательно в несколько этапов. Как правило, осложнения (перелом проксимального отдела плечевой кости, вывих, гемартроз и кровоизлияния в периакулярные ткани, разрыв вращательной манжеты и длинной головки двуглавой мышцы плеча,

тракционная травма нервов [1]) на данном этапе возникают при использовании длинного рычага, однако при резком и чрезмерном усилии эти осложнения возможны и при использовании короткого рычага. В связи с этим некоторые хирурги отказываются от этой методики.

Использование давления в 80 мм водн. ст. позволяет лучше растянуть капсулу, улучшает визуализацию и сокращает продолжительность операции. Однако в литературе можно встретить указание на давление не больше 60 мм водн. ст. [11]. На наш взгляд, данное давление не позволяет в полной мере растянуть и расправить капсулу, кроме того, оптимальная визуализация при этом давлении возможна только при хорошей управляемой гипотонии, чего далеко не всегда удается достичь, особенно у людей, страдающих артериальной гипертензией.

На наш взгляд, использование аблятора при удалении рубцов и рассечении капсулы предпочтительно, так как позволяет избежать кровотечения, ухудшающего визуализацию и за счет этого увеличивающего время операции.

В настоящее время имеется некоторое смешение понятий в определении субакромиальной декомпрессии. Так, классическая открытая субакромиальная декомпрессия по Ниру [6] включает в себя резекцию акромиально-ключовидной связки и экономную пластику переднего участка акромиального отростка. Артроскопическая субакромиальная декомпрессия заключается в артролизе субакромиальной бursы и удалении остеофитов по нижней поверхности акромиального отростка при помощи бура [7]. В связи с широким переходом на артроскопическое лечение рассматриваемой патологии все шире применяется артроскопическая субакромиальная декомпрессия в «усеченном» объеме [8].

В нашей работе шов вращательной манжеты (за исключением 2 случаев) не применялся, так как длительная (до 8 нед) иммобилизация могла отрицательно повлиять на восстановление движений в плечевом суставе.

Необходимо упомянуть и о возможностях МРТ и УЗИ. Несмотря на высокую информативность данных методов при других патологических состояниях плечевого сустава (повреждение вращательной манжеты, повреждения Bankart, Hill-Sach), при адгезивном капсулите они уступают рентгенографии плечевого сустава с контрастированием.

Заключение. Таким образом, пациентам с адгезивным капсулитом при отсутствии эффекта от консервативного лечения в течение 6–8 нед показано артроскопическое вмешательство в предлагаемом объеме для прерывания патологического процесса. Полученные нами данные подтверждают правильность выбранной тактики. При соблюдении последовательности мероприятий в ходе артроскопической операции и их четком выполнении удается практически избежать развития осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миронов С.П., Ломтатидзе Е.Ш., Цыкунов М.Б., Соломин М.Ю., Поцелуйко С.В., Лазко Ф.Л., Ломтатидзе В.Е. Плечелопаточный болевой синдром. Волгоград: ВолгМУ; 2006: 24–7.
2. Bridgman J.F. Periarthritis of the shoulder and diabetes mellitus. Ann. Rheum. Dis. 1972; 31: 69–71.
3. Hand C., Clipsham K., Rees J.L., Carr A.J. Long-term outcome of frozen shoulder. J. Shoulder Elbow Surg. 2008; 17 (2): 231–6.
4. Hsu J.E., Anakwenze O.A., Warrender W.J., Abboud A. Current review of adhesive capsulitis. J. Shoulder Elbow Surg. 2011; 20 (3): 502–14.
5. Zuckerman J.D., Rokito A. Frozen shoulder: a consensus definition. J. Shoulder Elbow Surg. 2011; 20 (2): 322–5.
6. Neer II C.S. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. J. Bone Jt Surg. Am. 1972; 54 (1): 45–7.
7. Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one- to three-year results. Arthroscopy. 1987; 3 (3): 173–5.
8. Norlin R. Arthroscopic subacromial decompression versus open acromioplasty. Arthroscopy. 1989; 5 (4): 321–3.
9. Поцелуйко С.В., Маланин Д.А., Черезов Л.Л. Артроскопическое лечение повреждений плечевого сустава. Волгоград; 2012: 41.
10. Ide J., Takagi K. Early and long-term results of arthroscopic treatment for shoulder stiffness. J. Shoulder Elbow Surg. 2004; 13 (2): 175–6.
11. Strobel M.J. Manual of arthroscopic surgery. Vol. 2. Berlin: Springer-Verlag Heidelberg; 2009: 251.

REFERENCES

1. Mironov S.P., Lomtadidze E.Sh., Tsykunov M.B., Solomin V.Yu., Potseluyko S.V., Lazko F.L., Lomtadidze V.E. Humeroscapular pain syndrome. Volgograd: VolgMU; 2006: 24–7 (in Russian).
2. Bridgman J.F. Periarthritis of the shoulder and diabetes mellitus. Ann. Rheum. Dis. 1972; 31: 69–71.
3. Hand C., Clipsham K., Rees J.L., Carr A.J. Long-term outcome of frozen shoulder. J. Shoulder Elbow Surg. 2008; 17 (2): 231–6.
4. Hsu J.E., Anakwenze O.A., Warrender W.J., Abboud A. Current review of adhesive capsulitis. J. Shoulder Elbow Surg. 2011; 20 (3): 502–14.
5. Zuckerman J.D., Rokito A. Frozen shoulder: a consensus definition. J. Shoulder Elbow Surg. 2011; 20 (2): 322–5.
6. Neer II C.S. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. J. Bone Jt Surg. Am. 1972; 54 (1): 45–7.
7. Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one- to three-year results. Arthroscopy. 1987; 3 (3): 173–5.
8. Norlin R. Arthroscopic subacromial decompression versus open acromioplasty. Arthroscopy. 1989; 5 (4): 321–3.
9. Potseluyko S.V., Malanin D.A., Cherezov L.L. Arthroscopic treatment of shoulder injuries. Volgograd; 2012: 41 (in Russian).
10. Ide J., Takagi K. Early and long-term results of arthroscopic treatment for shoulder stiffness. J. Shoulder Elbow Surg. 2004; 13 (2): 175–6.
11. Strobel M.J. Manual of arthroscopic surgery. Vol. 2. Berlin: Springer-Verlag Heidelberg; 2009: 251.

Сведения об авторах: Ломтатидзе Е.Ш. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и артрологии ФПК РУДН; Лазко Ф.Л. — доктор мед. наук; профессор кафедры ортопедии и травматологии РУДН; Кубашев А.А., Савицкий П.П., Призов А.П. — врачи травматологи-ортопеды ортопедического отделения ГКБ№ 12.
Для контактов: Кубашев Александр Андреевич. 115516, Москва, ул. Бакинская, дом 26. Тел.: +7 (926) 144-29-71.
 E-mail: alexander@kubashev.ru

ИНФОРМАЦИЯ

**Приоровские чтения и конференция молодых ученых
 «НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ТРАВМАТОЛОГИИ-ОРТОПЕДИИ РОССИИ»**

21–22 ноября 2013 г., Москва

Организаторы:

Министерство здравоохранения Российской Федерации,
 ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России,
 Российская ассоциация травматологов-ортопедов

ТЕМАТИКА СИМПОЗИУМА:

- Амбулаторная травматология и ортопедия.
- Повреждения и заболевания костно-мышечной системы.
- Повреждения и заболевания позвоночника.
- Артропластика крупных суставов.
- Эндоскопические методы.

Секретариат:

127299, Москва, ул. Приорова, д. 10, ЦИТО, Организационно-методический отдел.
 Тел.: 8 (495) 450-45-11; 8 (495) 708-80-12. E-mail: cito-omo@mail.ru; rmapo-cito@mail.ru

ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

И.А. Плотников, А.В. Бондаренко, А.М. Родионов

ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, КГБУЗ «Городская больница № 1, г. Барнаул», Барнаул, РФ

Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 157 пациентов со 163 переломами дистального отдела бедра при политравме. Остеосинтез выполняли с использованием дистальных штифтов с блокированием, пластин с угловой стабильностью, аппаратов наружной фиксации. Оценивали частоту и характер осложнений, длительность и число госпитализаций, отдаленные результаты лечения. Выявлено, что у пациентов с политравмой при околосуставных переломах дистального отдела бедра и сагиттальных внутрисуставных переломах без смещения оптимальным методом лечения является остеосинтез гвоздями с блокированием, при внутрисуставных оскольчатых переломах со смещением и фронтальной линией излома показана открытая репозиция с остеосинтезом пластинами с угловой стабильностью.

Ключевые слова: аппарат наружной фиксации, блокируемый гвоздь, остеосинтез, пластина для остеосинтеза, политравма.

Treatment of Fractures of the Distal Femur at Polytrauma

I.A. Plotnikov, A.V. Bondarenko, A.M. Rodionov

Retrospective analysis of treatment results of 157 patients with 163 fractures of the distal femur at polytrauma was performed. Used an osteosynthesis distal a pins with blocking, plates with angular stability, devices of external fixing. Estimated frequency and character of complications, duration and number of the hospitalisation, the remote results of treatment. It is revealed that at patients with polytrauma at supracondylaris fractures of the distal femur and sagittalis intraarticular fractures without displacement by an optimum method of treatment the osteosynthesis nails with blocking is, at intraarticular splintered fractures with displacement and a face-to-face line of a break is shown opened reposition with an osteosynthesis plates with angular stability.

Key words: the device of the external fixing, a blocked nail, an osteosynthesis, a plate for an osteosynthesis, polytrauma.

Переломы дистального отдела бедренной кости из-за ряда анатомических и биомеханических особенностей являются наиболее сложными для лечения повреждениями бедра [1, 2]. Это связано, во-первых, с невозможностью использования обычных фиксаторов для внутреннего остеосинтеза: форма медуллярного канала в виде раструба полностью исключает применение стандартных бедренных гвоздей, а использование прямых пластин ограничивается небольшими размерами дистального фрагмента [3]. Во-вторых, сокращение икроножной мышцы, которая прикрепляется к дистальному фрагменту бедренной кости, при переломе вызывает вторичное смещение отломка, которое трудно поддается коррекции консервативными методами [4]. В-третьих, указанное смещение отломков часто приводит к прямым повреждениям подколенных сосудов, а также способствует развитию тромбозов и ишемических расстройств в периферических отделах конечности [5]. В-четвертых, данные переломы являются около- и внутрисуставными повреждениями, а

следовательно, требуют максимально точной репозиции и ранней активизации пациента, чего невозможно достичь при использовании консервативных методов лечения [6].

Наличие у пациента с переломом дистального отдела бедра других тяжелых повреждений значительно усугубляет перечисленные проблемы. Тяжесть состояния пострадавшего при политравме во многом определяется наличием нестабильных переломов крупных костей и возможностью их надежной иммобилизации на реанимационном этапе [7]. В связи с этим иерархическая классификация переломов дистального отдела бедра АО/ASIF [8] при использовании у пациентов с политравмой не совсем верно отражает тяжесть повреждения. Так, неполные внутрисуставные переломы типа В (рис. 1, б), формально являясь более тяжелыми, не нуждаются в экстренной оперативной стабилизации ввиду того, что эти повреждения частично стабильные. В то же время околосуставные переломы типа А (рис. 1, а) и полные внутрисуставные переломы типа С (рис. 1, в)

нестабильны и требуют надежной иммобилизации на реанимационном этапе, которую трудно достичь, используя консервативные методы лечения.

Цель исследования — анализ результатов лечения пациентов с политравмой и нестабильными переломами дистального отдела бедренной кости.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено ретроспективное исследование по оценке результатов лечения 157 пациентов со 163 нестабильными переломами дистального отдела бедренной кости при политравме, прооперированных в период с 2000 по 2011 г. Мужчин было 83 (52,6%), женщин — 74 (47,4%). Возраст больных варьировался от 11 до 90 лет, медиана возраста составила 40 лет. Преобладали лица трудоспособного возраста. Большинство 65 (41,1%) работали, меньше было неработающих трудоспособного возраста — 49 (31,2%), еще меньше — пенсионеров (31 (19,7%) человек), студентов (7 (4,5%)), учащихся (5 (3,2%)). Повреждения были получены в результате дорожно-транспортных происшествий — 111 (70,5%), бытовых травм — 36 (23,3%), промышленных — 7 (4,6%), криминальных — 3 (1,6%).

Сочетанная травма диагностирована у 91 (58%) пострадавшего, множественные повреждения опорно-двигательной системы (ОДС) — у 66 (42%). Согласно шкале ISS [9], оценка тяжести политравмы не превышала 17 баллов у 72 (45,7%) больных, составила от 17 до 25 баллов у 51 (32,6%), от 26 до 40 баллов у 30 (19,3%), свыше 40 у 4 (2,4%), т.е. преобладала тяжелая политравма.

Распределение пациентов по группам сочетанных травм в зависимости от ведущего повреждения согласно классификации В.А. Соколова [10] представлено в табл. 1. Как видно, преобладали пострадавшие из группы с ведущим повреждением ОДС, а также двух и более областей тела.

Черепно-мозговые травмы отмечены у 68 (43,3%) пациентов, повреждения внутренних органов — у 24 (15,3), сотрясения головного мозга — у 33 (21%), ушибы головного мозга — у 35 (22,3%), переломы костей черепа — у 6 (3,8%), внутричерепные гематомы — у 4 (2,5%). Переломы ребер имели место у 16 (10,2%) больных, из них у 8 они были осложнены пневмотораксом (3), гемотораксом (2), гемо- и пневмотораксом (3). Закрытые повреждения внутренних органов живота диагностированы у 16 (10,2%) пострадавших: разрывы кишечника и брыжейки у 5, ушибы почек у 3, повреждения печени у 3, селезенки у 3, разрыв почки у 1, разрыв мочевого пузыря у 1.

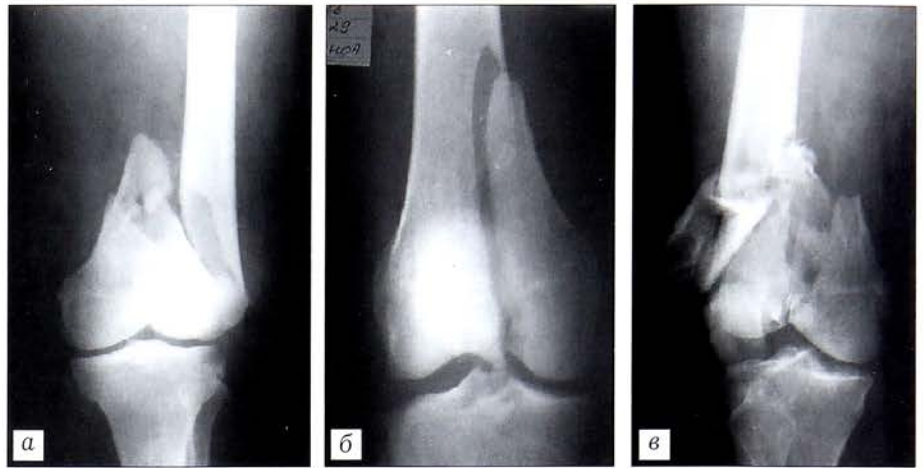


Рис. 1. Типы переломов дистального отдела бедра
а — 33-А, б — 33-В, в — 33-С.

У пациентов выявлено 80 переломов костей других локализаций. Из них переломов костей голени было 21, костей таза — 16, диафиза противоположного бедра — 7, ключицы — 7, позвоночника — 6, костей стопы — 6, плеча — 5, костей предплечья — 5, надколенника — 3, костей кисти — 2, лодыжек — 2. У 2 пациентов отмечалось повреждение боковых связок коленного сустава.

Согласно классификации АО/ASIF [8] нестабильные переломы дистального отдела бедренной кости распределились следующим образом: 32-С на границе диафиза и метафиза — 9 (5,5%), 33-А — 109 (66,9%), 33-С — 45 (27,6%). Открытых переломов было 27 (17,2%), из них 18 соответствовали I степени по классификации АО [3], 7 — II, 2 — III.

Для лечения переломов дистального отдела бедра на реанимационном этапе использовали скелетное вытяжение — 121 (74,2%) случай, гипсовую иммобилизацию — 24 (14,7%), остеосинтез спице-стержневыми аппаратами наружной фиксации (АНФ) — 18 (11,1%). На реанимационном этапе в 1-е сутки после травмы скончались 4 пациента. После стабилизации состояния на профильном клиническом этапе был выполнен остеосинтез еще 108 переломов, из них 61 фиксировали дистальным бедренным штифтом (DFN), 43 — пластиной с

Табл. 1. Распределение пациентов по группам сочетанных травм

Группа сочетанных травм	Количество пациентов	
	абс.	%
I — сочетанная травма головного мозга	12	7,6
II — сочетанная травма спинного мозга	1	0,6
III — сочетанная травма груди	8	5
IV — сочетанная травма живота	16	10,3
V — сочетанная травма ОДС	66	42,0
VI — сочетанная травма двух и более областей	54	34,5
Всего...	157	100

угловой стабильностью (LCP-DF 4,5/5,0 мм), 13 — АНФ.

Таким образом, у 135 больных основным и окончательным методом лечения был оперативный. В качестве основного консервативный метод лечения использовали в исключительных случаях: гипсовую повязку у 4 пациентов подросткового возраста с остеоэпифизиолизами и у 8 больных при переломах без смещения; скелетное вытяжение у 12 пациентов, которые категорически отказались от операции.

Для оценки эффективности использованных методов остеосинтеза пациенты были разделены на группы: 1-я группа ($n=57$) — остеосинтез штифтами с блокированием, 2-я группа ($n=41$) — пластинами с угловой стабильностью, 3-я группа ($n=31$) — АНФ. По основным параметрам (полу, возрасту, механизму и тяжести политравмы и переломов) группы статистически значимо не различались. Оценивали частоту локальных и соматических осложнений, длительность лечения в стационаре, число повторных госпитализаций, связанных с коррекцией лечебного процесса, отдаленные результаты лечения.

Анализ данных начинали с построения полигона частот. Так как в большинстве случаев распределение отличалось от нормального, определяли медиану ряда и интерквартильный размах. Для оценки статистической значимости различий использовали критерий χ^2 с поправкой Йейтса и метод Бонферрони при множественных сравнениях. При асимметричном распределении и малом количестве наблюдений использовали критерии Манна—Уитни и Уилкоксона. При проверке нулевых гипотез критический уровень значимости различий принимали равным 0,05 [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из 157 пациентов умерло 9 (5,7%). На реанимационном этапе причиной смерти 4 больных явилась массивная кровопотеря и геморрагический

шок. На профильном клиническом этапе в 1-й группе скончался 1 пациент от инфаркта миокарда и сердечной недостаточности, во 2-й — 2, из них одна от тромбоза мезентериальных сосудов и некроза кишечника, второй — от инфаркта миокарда. В 3-й группе летальных исходов не было. Смерть 2 больных, получавших консервативное лечение, наступила от генерализации инфекционных процессов (пневмонии, пролежни). Статистически значимых различий по частоте летальных исходов в группах не отмечено.

Как видно из табл. 2, чаще всего локальные осложнения развивались при использовании остеосинтеза АНФ. Различия между группами статистически значимы ($p<0,001$). Из локальных осложнений наиболее часто встречались тромбозы глубоких вен поврежденной конечности.

В 1-й группе у 3 пациентов со сложными сегментарными переломами отмечено несращение переломов в обычные сроки, что привело к переломам штифтов через отверстия для блокирования (рис. 2, а). Для ликвидации последствий осложнений у двоих из них дополнительно выполнен остеосинтез АНФ (рис. 2, б), после чего достигнута консолидация, у 1 пациентки сращение перелома наступило без использования дополнительной иммобилизации (рис. 3). Во 2-й группе у 1 пациента наблюдались переломы блокируемых винтов в пластине (рис. 4), что потребовало их замены. В 3-й группе переломы чрескостных элементов у пациентов наблюдались довольно часто (см. табл. 2). Потеря стабильности при разрушении спиц и стержней приводила к вторичным смещениям отломков в АНФ (рис. 5). Следует заметить, что у всех пациентов с несращением имелись переломы крупных сегментов контралатеральной конечности. При ходьбе они были вынуждены нагружать обе ноги одинаково. Возможно, это обуславливало замедленную консолидацию.

Инфекционные осложнения также чаще всего встречались в 3-й группе, что объяснялось нали-

Табл. 2. Частота и структура локальных осложнений в группах пациентов

Вид осложнения	1-я группа ($n=57$)	2-я группа ($n=41$)	3-я группа ($n=31$)	Итого	p_1	p_2	p_3
Флеботромбозы	15	13	21	49	$>0,5$	$>0,25$	$>0,25$
Нагноения послеоперационной раны	1	3	3	7	$>0,25$	$>0,25$	$>0,5$
Воспаление мягких тканей вокруг чрескостных элементов	0	0	23	23	—	—	—
Остеомиелит	1	1	2	4	$>0,25$	$>0,25$	$>0,5$
Парезы нервов	0	3	2	5	—	—	$>0,5$
Контрактуры коленного сустава	3	0	18	21	—	$>0,05$	—
Синозит коленного сустава	2	0	7	9	—	$>0,1$	—
Несращение перелома в обычные сроки	3	1	3	7	$>0,25$	$>0,5$	$>0,5$
Разрушение конструкций	3	1	11	15	$>0,5$	$>0,1$	$>0,1$
Всего...	28	22	90	140	$>0,25$	$<0,001$	$<0,001$

Примечание. Здесь и в табл. 3: p_1 — достоверность различий между 1-й и 2-й группой; p_2 — между 1-й и 3-й группой; p_3 — между 2-й и 3-й группой.

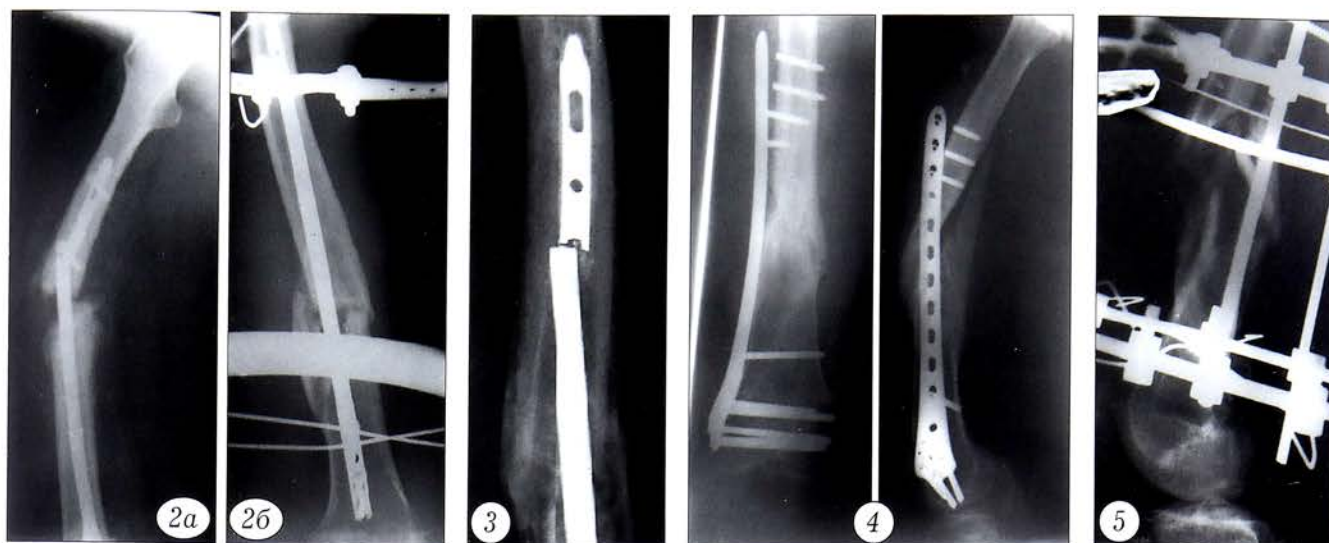


Рис. 2. Рентгенограммы пациента с переломом штифта до (а) и после (б) наложения АНФ.

Рис. 3. Рентгенограмма больной с переломом штифта, не потребовавшим дополнительной иммобилизации.

Рис. 4. Рентгенограммы больного с переломом блокируемых винтов в пластине LCP-DF.

Рис. 5. Рентгенограммы больного с вторичным смещением отломков в АНФ.

чением большого числа чрескостных элементов, сообщающихся с внешней средой, долгими сроками нахождения АНФ, способствовавшими развитию усталости металла. Это в свою очередь приводило к снижению силы натяжения спиц и недостаточной стабильности в зоне перелома, обеспечивающей травматизацию окружающих мягких тканей.

Внутри групп число отдельно взятых локальных осложнений статистически значимо не отличалось, однако при суммировании их общее количество в 3-й группе достоверно преобладало (см. табл. 2).

Особо следует остановиться на артериальных сосудистых осложнениях. Несмотря на то что их было относительно немного — 3 (1,9%) случая, последствия же являлись катастрофическими. Все 3 пациента в момент их появления лечились консервативно, на скелетном вытяжении, в других ЛПУ Алтайского края. Один из пациентов был переведен к нам спустя 2 сут после травмы с явлениями ишемического некроза мягких тканей голени, потребовавшего ампутации. На операции обнаружен разрыв подколенной артерии. Второй больной доставлен в отделение спустя месяц после травмы с нераспознанным повреждением и ложной аневризмой бедренной артерии. В экстренном порядке выполнена пластика дефекта артерии. Однако в послеоперационном периоде возник тромбоз шунта с развитием подострой ишемии голени, спустя 9 мес приведшей к ампутации. У третьего пациента с открытыми переломами всех 4 сегментов нижних конечностей произошел тромбоз обеих берцовых артерий одной из голеней, вследствие которого развилась подострая ишемия на фоне посттравматического хронического остеомиелита, закончившегося ампутацией. При ретроспективном анализе рентгенограмм оказалось, что во всех трех

случаях имелось рекурвационное смещение периферического отломка кзади до 90° от оси конечности (рис. 6), что привело к повреждению артерий.

Как видно из табл. 3, статистически значимых различий в частоте развития соматических осложнений в группах пациентов не было ($p > 0,05$), что, возможно связано с малым объемом выборки.

Средняя продолжительность стационарного лечения при первичной госпитализации была наибольшей в 3-й группе (табл. 4). Это было связано с необходимостью врачебного наблюдения за АНФ с целью профилактики локальных инфекционных осложнений в окружности чрескостных элементов, а также проведением систематических занятий ЛФК, без которых неизбежно развивались стойкие разгибательные контрактуры коленного сустава.

Несколько меньшая продолжительность госпитализации отмечена во 2-й группе. Применение

Рис. 6. Рентгенограммы больного с переломом дистального отдела бедра с типичным смещением отломков (33-А).



Табл. 3. Частота и структура соматических осложнений в группах пациентов

Вид осложнения	1-я группа (n=57)	2-я группа (n=41)	3-я группа (n=31)	Итого	p ₁	p ₂	p ₃
Пролежни	2	2	3	7	>0,5	>0,25	>0,1
ТЭЛА	0	0	1	1	—	—	—
Пневмонии и трахеобронхиты	6	6	8	20	>0,5	>0,05	>0,1
Всего...	8	8	12	28	>0,5	>0,05	>0,05

Табл. 4. Длительность пребывания пациентов в стационаре, число повторных госпитализаций и их продолжительность в зависимости от метода остеосинтеза

Показатель	1-я группа (n=57)	2-я группа (n=41)	3-я группа (n=31)
Средняя продолжительность первичной госпитализации, койко-дней	29,78±12,22	40,29±24,74	46,58±24,95
Число повторных госпитализаций	20	13	23
Средняя продолжительность повторной госпитализации, койко-дней	26,70±22,80	17,72±8,69	31,71±24,69

пластин с угловой стабильностью при сложных оскольчатых внутрисуставных переломах в большинстве случаев требовало открытой репозиции, осуществить которую у пациентов с политравмой можно было только после полной стабилизации состояния. На амбулаторное лечение пациентов 2-й группы выписывали только после заживления ран и восстановления первоначального объема движений в коленном суставе, что требовало усиленных занятий ЛФК, применения физиотерапевтических методов лечения.

Наименьшие сроки стационарного лечения зафиксированы в 1-й группе, что объяснялось околосуставным характером переломов, низкой инвазивностью оперативного вмешательства и возможностью осуществления ранних активных движений в суставах поврежденной конечности, способствовавших их скорейшей мобилизации.

Необходимость в продолжительных повторных госпитализациях чаще всего возникала в 3-й группе, что связано с частым появлением на амбулаторном этапе воспаления мягких тканей вокруг спиц и стержней, развитием контрактур коленных суставов, вторичными смещениями отломков, венозными сосудистыми расстройствами. Повторные госпитализации в 1-й группе осуществлялись в подавляющем большинстве случаев для «динамизации» штифтов.

Табл. 5. Отдаленные результаты лечения пациентов с переломами дистального отдела бедренной кости по шкале Neer — Grantham — Shelton

Оценка	1-я группа (n=26)	2-я группа (n=20)	3-я группа (n=17)
Хорошо	23	18	7
Удовлетворительно	2	1	6
Неудовлетворительно	1	1	4

Исходы лечения прослежены в сроки от 1 года до 3 лет у 63 (40,1%) пациентов (1-я группа — 26, 2-я — 20, 3-я — 17). Для оценки результатов лечения использовали шкалу С. Neer и соавт. [12]. Как видно из табл. 5, результаты лечения переломов дистального отдела бедра при использовании пластин с угловой стабильностью и гвоздей с блокированием оказались лучше, чем при использовании АНФ. Большинство неудовлетворительных результатов связано со стойкими контрактурами коленного сустава и развитием посттравматического гонартроза.

Таким образом, методом выбора в лечении околосуставных переломов дистального отдела бедренной кости является интрамедуллярный остеосинтез штифтами с блокированием. Малая инвазивность и незначительная интраоперационная кровопотеря в сочетании с достаточной прочностью фиксации позволяли пациентам с политравмой с первых дней после операции самостоятельно передвигаться и обслуживать себя. Однако при фрагментарных переломах следует очень тщательно осуществлять подбор размеров необходимого имплантата, так как недостаточная длина штифта может стать причиной разрушения металлоконструкции и замедленного сращения. Использование данного метода при внутрисуставных переломах без смещения совместно со стягивающими винтами обеспечивает стабильную фиксацию отломков даже при полных суставных переломах (рис. 7).

Для лечения оскольчатых полных внутрисуставных переломов с фронтальной линией излома показано использование пластин с угловой стабильностью и винтов. Только в этом случае можно достичь анатомической репозиции отломков с восстановлением конгруэнтности суставных поверхностей и обеспечить абсолютную стабильность отломков (рис. 8). Жесткая фиксация отломков позволяет активизировать пациента в ранние сроки.

Рис. 7. Рентгенограммы больного с фрагментарным переломом бедра (33-С1) до (а) и после (б) остеосинтеза.



Рис. 8. Рентгенограммы больной с билатеральными переломами бедер (33-С3, 33-С3).

а — до операции; б — после операции; в — спустя 6 мес после операции. Верхний ряд — правое бедро, нижний — левое.



Применение чрескостного остеосинтеза АНФ как окончательного метода лечения имеет определенные недостатки. Так, необходимы постоянный врачебный контроль процесса лечения в АНФ, регулярные перевязки мягких тканей вокруг спиц и стержней, упорные занятия ЛФК. Длительная фиксация в АНФ с отсутствием полноценной нагрузки на оперированную конечность приводила к развитию локального остеопороза, следствием которого являлись расшатывание стержней и разви-

тие нестабильности, инфекционные осложнения. Трудности закрытой репозиции в АНФ при переломах дистального отдела бедра, в особенности при внутрисуставных переломах (фронтальный перелом Гоффа), требуют проведения большого количества спиц и стержней через полость сустава, а также фиксацию голени, что вызывает формирование стойких контрактур коленного сустава и способствует развитию сосудистых расстройств. Наличие громоздкой конструкции у пациента с по-

литравмой сопровождается постоянным дискомфортом, сложностями гигиены тела и снижением качества жизни во время лечения.

ВЫВОДЫ

1. Среди переломов дистального отдела бедренной кости при политравме наиболее сложными для лечения являются нестабильные переломы типа 33-А и 33-С.

2. При поступлении пациента с нестабильным переломом дистального отдела бедра врач должен быть насторожен в отношении возможного возникновения артериальных сосудистых расстройств.

3. Интрамедуллярный остеосинтез дистальныхми штифтами с блокированием следует использовать у пациентов с политравмой при околосуставных переломах дистального отдела бедренной кости, а также при чрезмыщелковых переломах без смещения совместно со стягивающими винтами.

4. Использование пластин с угловой стабильностью позволяет достигнуть анатомической редукции при сложных оскольчатых внутрисуставных переломах, обеспечивает прочную фиксацию отломков, что создает возможность ранней активизации пациентов без внешней иммобилизации с сохранением активных движений в суставе.

5. Применение пластин с угловой стабильностью при сложных оскольчатых внутрисуставных переломах в большинстве случаев требует открытой репозиции, осуществить которую у пациентов с политравмой можно только после полной стабилизации состояния на профильном клиническом этапе.

6. Применение АНФ при переломах дистального отдела бедренной кости как окончательного метода остеосинтеза характеризуется значительным количеством послеоперационных осложнений и необходимостью длительного врачебного наблюдения и ухода, однако является методом выбора на реанимационном этапе оказания помощи пациентам с открытыми переломами при политравме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградский А.Е., А.И. Реутов, А.Н. Челноков. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез с блокированием в лечении больных с переломами дистального отдела бедренной кости. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007; 3: 44–8.
2. Литвина Е.А., Скорогляднов А.В., Мельниченко С.Ю., Радкевич С.А. Оперативное лечение переломов дистального отдела бедра у больных с сочетанной и множественной травмой. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005; 4: 3–8.
3. Мюллер М.Е., Алгвер М., Шнайдер Р., Виллинеггер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу. Пер. с англ. М.: Ad Marginem; 1996.

4. Уотсон-Джонс Р. Переломы костей и повреждения суставов. Пер. с англ. М.: Медицина; 1972.
5. Canale S.T., Beaty J.H., eds. Campbell's operative orthopaedics V. III. Philadelphia, Pennsylvania: Mosby Elsevier; 2008: 3170–236.
6. Ruedi T.P., Buckey R.E., Moran C.G. AO principles of fracture management. V. II. New York: Thieme; 2007: 786–99.
7. Burgess A.R. The concept of orthopaedic resuscitation in politraumatized patient. J. Trauma. 1985; 25 (7): 677.
8. Миронов С.П., Котельников Г.П. Травматология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008.
9. Baker S.P., O'Neill B., Haddon W. Jr, Long W.B. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J. Trauma. 1974; 14 (3): 187–96.
10. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006: 512.
11. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. М.: Практика; 1998.
12. Neer C.S., Grantham S.A., Shelton M.L. Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. J. Bone Jt Surg. Am. 1967; 49: 591–613.

REFERENCES

1. Vinogradskiy A.E., Reutov A.I., Chelnokov A.N. Closed intramedullary osteosynthesis with blocking at treatment of patients with distal femur fractures. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2007; 3: 44–8 (in Russian).
2. Litvina E.A., Skoroglyadov A.V., Mel'nichenko S.Yu., Radkevich S.A. Surgical treatment of distal femur fractures in patients with concomitant and multiorgan injury. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2005; 4: 3–8 (in Russian).
3. Muller M.E., Allgower M., Schneider R., Willenwigger H. Manual of internal osteosynthesis. Moscow: Ad Marginem; 1996 (in Russian).
4. Watson-Jones R. Fractures and joint injuries. Moscow: Meditsina; 1972 (in Russian).
5. Canale S.T., Beaty J.H., eds. Campbell's operative orthopaedics V. III. Philadelphia, Pennsylvania: Mosby Elsevier; 2008: 3170–236.
6. Ruedi T.P., Buckey R.E., Moran C.G. AO principles of fracture management. V. II. New York: Thieme; 2007: 786–99.
7. Burgess A.R. The concept of orthopaedic resuscitation in politraumatized patient. J. Trauma. 1985; 25 (7): 677.
8. Mironov S.P., Kotelnikov G.P. Traumatology: National Manual. Moscow: GEOTAR-Media; 2008.
9. Baker S.P., O'Neill B., Haddon W. Jr, Long W.B. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J. Trauma. 1974; 14 (3): 187–96.
10. Sokolov V.A. Multiorgan and concomitant injuries. Moscow: GEOTAR-Media; 2006: 512 (in Russian).
11. Glantz S. Biostatistics. Moscow: Praktika, 1998 (in Russian).
12. Neer C.S., Grantham S.A., Shelton M.L. Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. J. Bone Jt Surg. Am. 1967; 49: 591–613.

Сведения об авторах: Плотников И.А. — врач травматолог-ортопед отделения тяжелой сочетанной травмы ГБ №1; Бондаренко А.В. — доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии, военно-полевой хирургии АГМУ; Родионов А.М. — врач травматолог-ортопед отделения тяжелой сочетанной травмы ГБ №1.

Для контактов: Плотников Иван Алексеевич. 656038, Алтайский край, г. Барнаул, Комсомольский пр-т, дом 73. Тел.: +7 (923) 655-15-06. E-mail: Ivan_Plotnikov85@mail.ru.

КОРРЕКЦИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ С МЕНИНГОЦЕЛЕ

С.В. Колесов, А.Н. Бакланов, И.А. Шавырин

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва; Центр патологии позвоночника и нейрохирургии, Республика Башкортостан, г. Салават; Научно-практический центр медицинской помощи детям с пороками развития черепно-лицевой области и врожденными заболеваниями нервной системы, Москва, РФ

Представлены результаты лечения 8 пациентов в возрасте от 3 до 17 лет с нейромышечными деформациями позвоночника на фоне менингоцеле. У всех пациентов деформации позвоночника сопровождались спинальными дизрафиями. Дуга искривления в среднем составила 86°. У 5 больных оперативное лечение выполнено в один этап, у 3 — в два. Двум пациентам произведена резекция позвоночного столба (VCR). В результате лечения коррекция сколиотической деформации в среднем составила 62%, значение грудного/груднопоясничного кифоза после операции удалось приблизить к физиологическому (40°). Хирургическое лечение кифосколиозов на фоне менингоцеле, заключающееся в протяженной инструментации позвоночника с фиксацией таза, способствовало нормализации баланса туловища, улучшило сердечно-легочную функцию, внешний вид и качество жизни пациентов. Проведение оперативных вмешательств у больных этой группы сопряжено с высоким интраоперационным риском и высокой частотой осложнений в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: нейромышечный сколиоз, менингоцеле, дорсальная коррекция, фиксация позвоночника.

Correction of Spine Pathology in Patients with Meningocele

S.V. Kolesov, A.N. Baklanov, I.A. Shavyrin

Treatment results for 8 patients aged 3 to 17 years with neuromuscular spine deformities on the background of meningocele are presented. In all patients spine deformities were accompanied by spinal dysraphias. Average curvature arch was 86°. Surgical treatment was performed either in one (5 patients) or in two (3 patients) steps. In 2 patients vertebral column resection (VCR) was performed. Average achieved scoliotic deformity correction made up 62% and postoperative value of thoracic/thoracolumbar kyphosis approximated the physiologic one (40°). Surgical treatment of kyphoscoliosis on the background of meningocele that consisted of extensive spine instrumentation with pelvis fixation favoured the normalization of trunk balance, improved cardiopulmonary function, patients' appearance and life quality. In this group of patients surgical intervention is associated with high intraoperative risk and rate of postoperative complications.

Key words: neuromuscular scoliosis, meningocele, dorsal correction, spine fixation.

Менингоцеле представляет собой врожденный порок развития позвоночника и спинного мозга, проявляющийся выпячиванием мозговых оболочек через дефект задних элементов позвонков. В случае дислокации элементов спинного мозга говорят о менингомиелоцеле [1]. Открытые расщепления позвонков, как правило, сочетаются с дисплазией спинного мозга, оболочек и корешков (рис. 1).

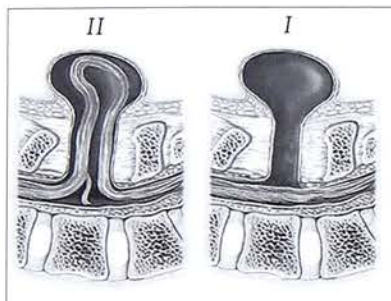


Рис. 1. Грыжевое выпячивание spina bifida заполнено либо оболочками спинного мозга — менингоцеле (II), либо включает также и участок спинного мозга — менингомиелоцеле (I) (иллюстрация из [2]).

В случае менингомиелоцеле существует постоянная угроза инфицирования, данное состояние обычно сопровождается грубой неврологической симптоматикой в виде нижней параплегии и нарушением функции тазовых органов. Кроме того, нередко отмечается гидроцефалия и синдром Арнольда — Киари. На начальном этапе в срочном порядке показано нейрохирургическое вмешательство, заключающееся в удалении грыжевого мешка и пластике дефекта мозговых оболочек и паравертебральных тканей. В последующем при развитии и нарастании гидроцефалии проводятся шунтирующие операции (установка вентрикулоперитонеального шунта). Урологический этап заключается в лечении сочетанных аномалий мочевого пузыря.

У пациентов со спинномозговыми грыжами практически всегда сохраняется постоянный не-

врологический дефицит, несмотря на все попытки лечения. В патогенезе развития деформации позвоночника при менингоцеле важную роль играют асимметричный сниженный мышечный тонус, нарушенная иннервация паравертебральной мускулатуры [3]. По данным J. Maskel и соавт. [4], практически в 100% случаев деформация позвоночника развивается при грудной локализации грыжи, причем 85% из этих пациентов имеют деформации более 45°. Пациенты с поражениями на уровне L4 в 60% случаев имеют сколиотические деформации, 40% из которых требуют оперативного лечения [5]. Статистически подтверждено развитие нейрогенных деформаций позвоночника (до 80%) после операций по поводу менингоцеле, если дефект локализуется в верхнепоясничном/грудном сегменте [6–8].

Деформации позвоночника при менингоцеле носят нейромышечный характер, характеризуются расстройством проведения нервного импульса и относятся к нейропатическим деформациям с поражением 2-го мотонейрона [9].

Для пациентов с нейромышечным сколиозом вследствие спинномозговой грыжи наиболее характерно С-образное искривление (тотальный сколиоз) грудопоясничного отдела, сопровождающееся перекосом таза, либо грубый, ригидный кифоз грудопоясничного/поясничного отдела. Сколиотическая деформация грудной клетки приводит к снижению дыхательного объема и провоцирует более частую заболеваемость бронхитами и пневмонией [10].

Консервативное лечение включает использование корректирующих корсетов и индивидуальных адаптированных инвалидных кресел-каталок. Корректирующие корсеты используются в большей степени с целью стабилизации и замедления прогрессирования деформации, улучшения баланса туловища и уменьшения перекоса таза [11]. Противопоказанием к применению корсетов является наличие дефектов кожи либо недостаточное количество паравертебральных мягких тканей [2, 12].

В детском возрасте для этих пациентов актуально раннее наложение корсета, так как оно позволяет предотвратить значительную прогрессию заболевания. Однако к наступлению половой зрелости и второму пику роста становится необходимой хирургическая стабилизация [13].

Показаниями для оперативной коррекции деформаций позвоночника на фоне менингоцеле являются [14, 15]:

- угол деформации по Коббу более 50°;
- рентгенологически подтвержденная прогрессия дуги более чем на 10° в год при неэффективности либо невозможности использования корректирующих корсетов;
- выраженный сагиттальный/фронтальный дисбаланс туловища, значительный перекос таза (более 20°), затрудняющий передвижение пациента при ходьбе либо в кресле-каталке;

- наличие нарушений со стороны сердечно-легочной системы вследствие деформации позвоночника и грудной клетки.

Основными целями хирургической коррекции деформаций позвоночника у этих пациентов являются: выравнивание оси туловища во фронтальной и сагиттальной плоскостях и устранение перекоса таза (позвоночно-тазовая компенсация) [16], предотвращение последующей прогрессии деформации позвоночника и грудной клетки, улучшение осанки при сидении в инвалидном кресле-каталке, предотвращение образования пролежней [17].

При паралитической сколиотической дуге с перекосом таза более 20° показана протяженная инструментация с использованием узла сакропельвик в каудальном отделе металлоконструкции [18, 19].

У пациентов с большим потенциалом продолженного роста скелета (Risser < 2) задний спондилодез не проводится, а монтаж металлоконструкции осуществляется с перспективой этапных удлинений.

Одной из самых сложных задач, с которыми сталкиваются при хирургическом лечении пациентов с менингоцеле, является дефицит паравертебральных мягких тканей, что значительно затрудняет укрытие металлофиксирующей конструкции и замедляет заживление послеоперационной раны. С. Gomez и соавт. [20] перед операцией по стабилизации паралитической деформации позвоночника использовали подкожные экспандеры, создающие запас кожи и подкожной жировой клетчатки.

Цель исследования — оптимизация комплекса лечебных мероприятий у пациентов с нейромышечными деформациями позвоночника на фоне менингоцеле.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находилось 8 больных (4 женского пола, 4 мужского) в возрасте от 3 до 17 лет с паралитическими деформациями позвоночника на фоне менингоцеле. У всех пациентов деформации позвоночника сопровождались спинальными дисрафиями (spina bifida, нарушения сегментации, наличие полупозвонков, синостозов ребер).

Максимальная дуга искривления составляла 126°, минимальная — 68°, (в среднем 86°). Мобильными являлись 2 деформации (коррекция при тракционном тесте более чем на 40%), ригидными — 6; преобладали кифосколиозы — 6 больных.

Все пациенты предъявляли жалобы на наличие деформации позвоночника, нарушенный баланс туловища (неудобства при сидении в кресле-каталке); нарушение функции тазовых органов имело у 3 (37,5%) больных.

Для оценки неврологического статуса использовали шкалу Frankel. Тип А диагностирован у 3 пациентов, тип В — у 4, тип С — у 1, т.е. имела место грубая очаговая неврологическая симптома-

тика, обусловленная наличием оперированной спинномозговой грыжи.

Предоперационное обследование включало обзорную и функциональную рентгенографию позвоночника (снимки в стандартных проекциях в положении пациента сидя, лежа и в условиях тракции по оси). Большинство (5 (62,5%)) пациентов со спинномозговой грыжей имели сочетанные пороки развития головного или спинного мозга (диастематомиелия, липомы, фибромы, тератомы), поэтому КТ и МРТ позвоночника выполняли всем больным.

У 5 (62,5%) пациентов оперативное лечение проведено в один этап, у 3 (37,5%) — в два. Одноэтапное лечение (у детей с ранее оперированной спинномозговой грыжей) включало лишь ортопедический этап и заключалось в дорсальной коррекции и фиксации позвоночника полисегментарным инструментарием, 2 (25%) пациентам проведена резекция позвоночного столба (VCR).

Двухэтапное лечение выполняли у пациентов, требующих нейрохирургического вмешательства: операционная бригада нейрохирургов проводила удаление грыжевого мешка и пластику дефектов мозговых оболочек, затем, в сроки от 2 до 3 мес, осуществляли ортопедический этап. Интраоперационная гало-тракция использована у всех боль-

ных, предоперационная гало-тракция (7–10 дней на вытяжении за гало-кольцо) — у 4 (50%).

При дорсальной коррекции и фиксации позвоночника у пациентов с большим потенциалом роста металлоконструкции оснащали узлами-коннекторами (рис. 2), позволяющими проводить этапные удлинения системы по мере роста ребенка.

В дистальном отделе металлоконструкции у пациентов с малыми размерами тазовых костей (пациенты с гипоплазией таза, дети младше 5 лет), не позволяющими использовать транспедикулярные фиксаторы, использовали крюк Dunn — McCarthy (рис. 3) [21].

Протяженная С-образная груднопоясничная деформация с перекосом таза, характерная для нейромышечных сколиозов, требовала многоуровневой фиксации от верхнегрудных позвонков до гребней подвздошных костей в условиях интраоперационной гало-тракции. Фиксацию таза по методике Dunn — McCarthy либо транспедикулярными винтами посредством офсетных коннекторов (рис. 4) проводили при перекосе более чем на 20°, определяемом на рентгенограмме в переднезадней проекции, выполненной сидя (или стоя). В нашем исследовании процедура фиксации таза проведена на всем пациентам.

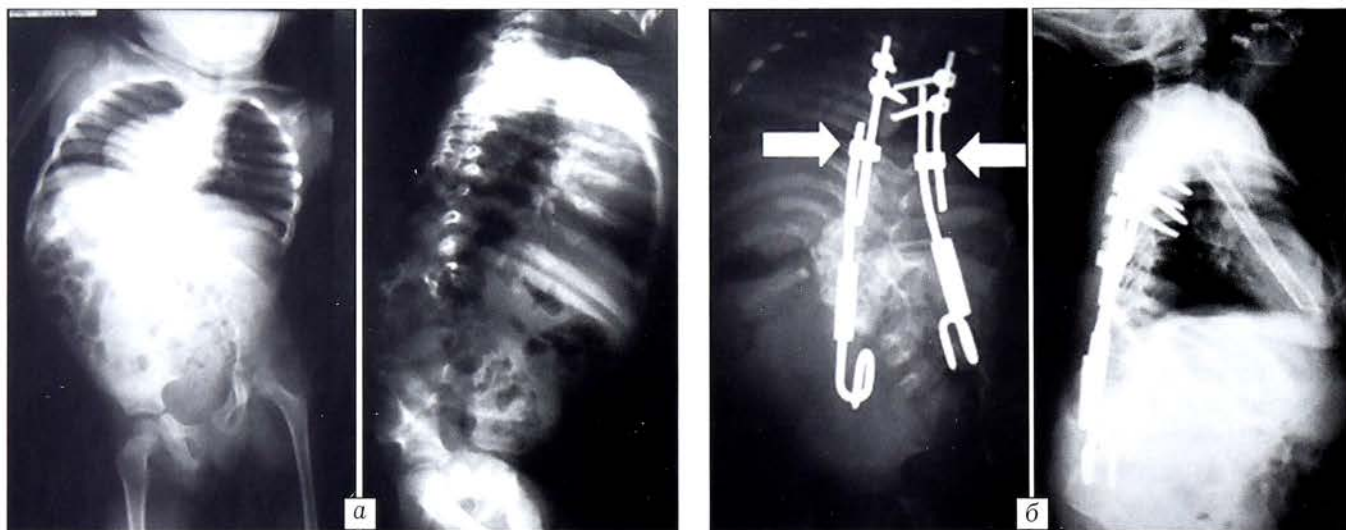


Рис. 2. Рентгенограммы позвоночника больной с множественными аномалиями развития позвоночника и спинного мозга до (а) и после (б) лечения. Белыми стрелками обозначены коннекторы, за счет которых происходит этапное удлинение металлоконструкции по мере роста ребенка.

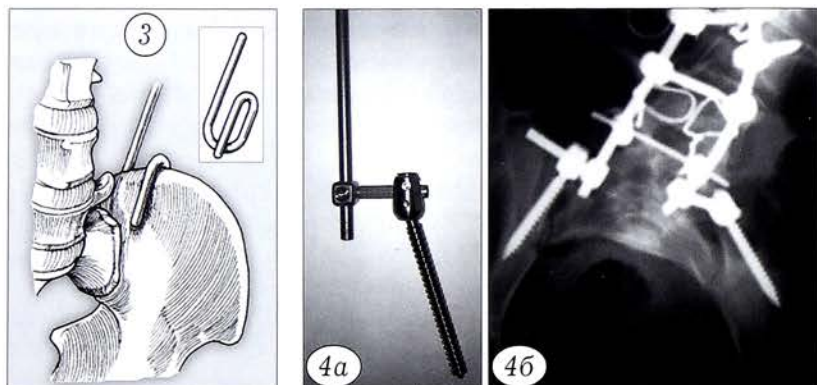


Рис. 3. Фиксация таза по методике Dunn — McCarthy (иллюстрация из [22]).

Рис. 4. Внешний вид узла пельвик-фиксации (а) и рентгенограмма каудального отдела металлоконструкции (б) с офсетным коннектором.

Рис. 5. Внешний вид больной П. 7 лет до (а) и после (б) лечения.



Больная П., 7 лет, находилась на оперативном лечении в ЦИТО с диагнозом: врожденная аномалия развития позвоночника и спинного мозга, нейромышечный кифосколиоз 4-й степени на фоне менингомиелорадикулоцеле, нижняя параплегия, пролежень поясничной области.

Из анамнеза известно, что диагноз врожденной аномалии позвоночника и спинного мозга поставлен в родильном доме. В 3-месячном возрасте проведено оперативное вмешательство: иссечение менингомиелорадикулоцеле поясничной области, вентрикулоперитонеальное шунтирование. С 4-летнего возраста началось резкое прогрессирование кифотической деформации с формированием глубокого пролежня мягких тканей в проекции вершины кифоза. Последние 2 года появились затруднения при сидении и передвижении в кресле-каталке, участились острые респираторные заболевания в свя-

зи с деформацией грудной клетки и снижением показателей функции внешнего дыхания (40% от возрастной нормы). Неоднократные вмешательства по устранению глубокого пролежня поясничной области не имели положительного эффекта.

При поступлении пациентка предъявляла жалобы на наличие грубой кифосколиотической деформации позвоночника, неудобства при передвижении в кресле-каталке, наличие незаживающего пролежня (рис. 5, а).

При рентгенологическом исследовании выявлена грубая, ригидная кифосколиотическая деформация с углом кифоза 150° (рис. 6, а).

Учитывая ригидность и выраженность деформации, принято решение о проведении оперативного вмешательства — резекции позвоночного столба (рис. 7).

Операцию выполняли из дорсального доступа. После иссечения некротизированных мягких тканей области

Рис. 6. Рентгенограммы позвоночника той же больной до (а) и после (б) лечения.

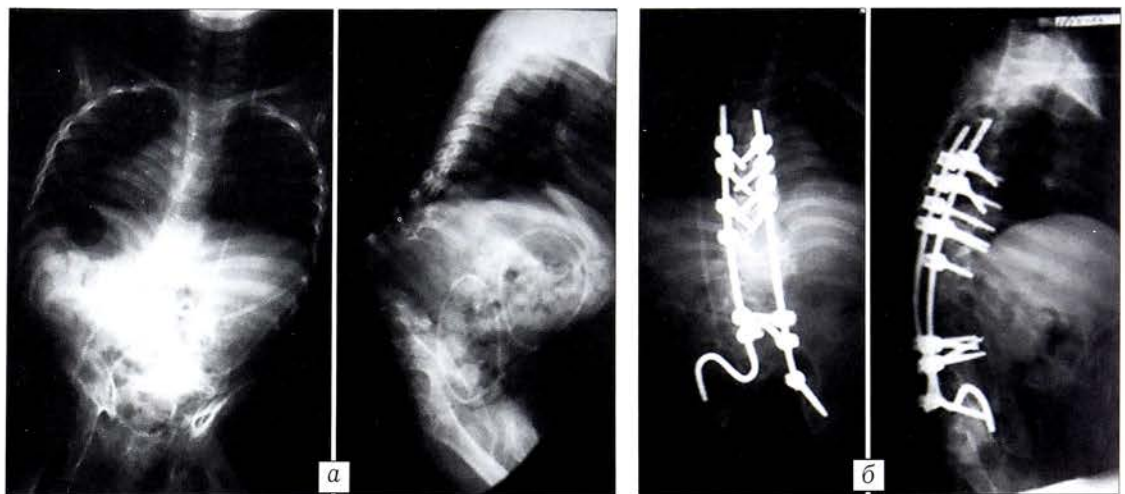
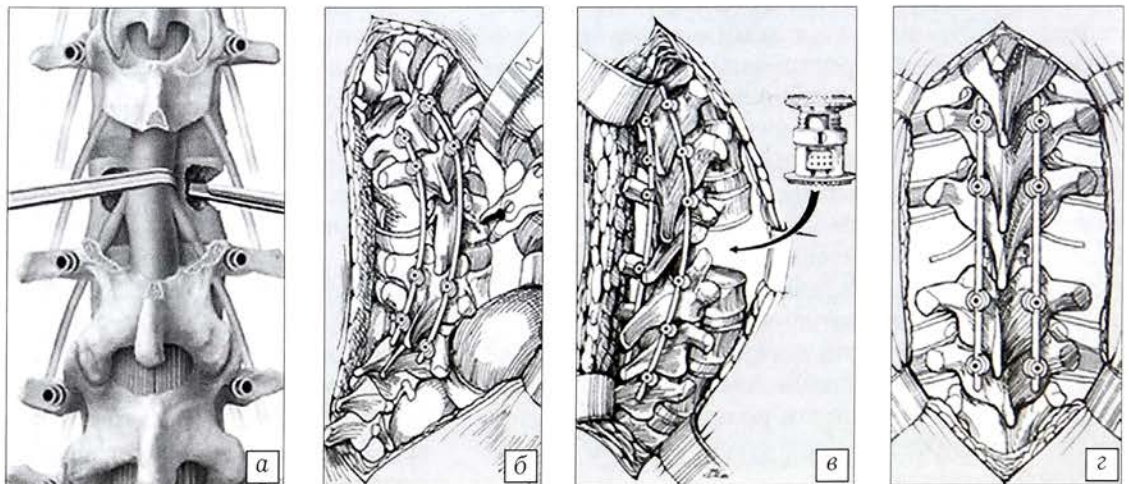


Рис. 7. Схема проведения резекции позвоночного столба (иллюстрации из [23]). Объяснения в тексте.



пролежня проведено субпериостальное скелетирование паравертебральных мышц. Установлены транспедикулярные винты в позвонках грудного и поясничного отделов, проведены расширенная ламинэктомия на 4 уровнях (Th11–L2), костотрансверзэктомия справа на уровне Th11 (см. рис. 7, а), дорсальная стабилизация позвоночника, резекция тела Th11 позвонка (см. рис. 7, б), передний спондилодез ауторебром (см. рис. 7, в), ремоделирование позвоночного столба на уровне грудопоясничного перехода (см. рис. 7, г).

В условиях достигнутой коррекции осуществлена дорсальная фиксация позвоночника. При монтаже каудального полюса конструкции, в ходе пельвик-фиксации, в правую подвздошную кость был проведен транспедикулярный винт. Левая подвздошная кость была истончена, что потребовало использования техники изгиба дистального отдела стержня по Dunn — McCarthy (см. рис. 6, б). В результате в области операционного доступа появился запас мягких тканей, что позволило ушить рану без значительного натяжения в области ранее существовавшего пролежня.

Продолжительность операции составила 5 ч 50 мин, интраоперационная кровопотеря — 450 мл. Коррекция кифотической деформации составила с 150 до 40°, устранен сагиттальный дисбаланс туловища (см. рис. 5, б).

Пациентка активирована в сидячем кресле-каталке на 7-е сутки после вмешательства. Рана зажила первичным натяжением, швы сняты на 14-е сутки.

При контрольном осмотре через 3 мес: ось туловища правильная, послеоперационный рубец без признаков воспаления, значительно облегчилось передвижение на кресле-каталке и самообслуживание пациентки. По данным рентгенограмм металлоконструкция стабильна, потери коррекции не отмечено. Родители и пациентка довольны результатами лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средний срок наблюдения после операции составил 24 (9–38) мес. В результате лечения коррекция сколиотической деформации в среднем составила 62% (с 86 до 33°), значение грудного/грудопоясничного кифоза удалось приблизить к физиологическому (в среднем 45°). Перекос таза уменьшен на 56% (в среднем с 34 до 15°). Глобальный фронтальный баланс уменьшился в среднем с 28 до 12 мм (58%), что позволило сидячим пациентам находиться в кресле-каталке в более физиологичном положении и испытывать меньший дискомфорт.

По данным литературы, для нейромышечных сколиозов послеоперационные осложнения схожи с таковыми при диспластическом сколиозе, однако наиболее распространены дыхательные нарушения, раневая и мочевиная инфекция, формирование псевдоартроза костного блока [24].

В нашей работе частота послеоперационных осложнений у пациентов со сколиозами на фоне менингоцеле была довольно высокой — 75% (6 из 8 пациентов). Это связано с многоэтапностью лечения, дефицитом паравертебральной мускулатуры, не позволяющим провести адекватное «укрывание» металлоконструкции, недоразвитием позвонков, исключающих проведение опорных элементов на достаточном количестве сегментов, наличием сопутствующей урологической инфекционной патологии.

У 1 больного отмечено послеоперационное нарушение функции мочевого пузыря по типу недержания, которое регрессировало через 2 мес после операции. У 2 пациентов отмечалось обострение хронической мочевиной инфекции, которое купировано длительной (до 2 мес после операции) специфической антибактериальной и уросептической терапией. В 2 наблюдениях отмечалось нагноение послеоперационной раны, однако ни одно из них не потребовало удаления металлоимплантата. Проводились перевязки с растворами антисептиков, ферментно-мазевыми повязками до очищения послеоперационной раны. Затем иссекали края раны, устанавливали приточно-отточный дренаж, который удаляли через 3–4 дня после наложения вторичных швов. Нестабильность конструкции, обусловленная переломом стержня, развилась у 1 больного через 6 мес после операции. В ходе перемонтажа была восстановлена потерянная коррекция, а также устранена нестабильность эндокорректора.

Пациенты, страдающие спинномозговой грыжей, представляют собой категорию тяжелых больных, нуждающихся в комплексном, многоэтапном лечении с привлечением специалистов разного профиля.

Ортопедический этап лечения подразумевает предупреждение либо устранение деформаций позвоночника, развивающихся на фоне дефектов элементов позвоночного столба в совокупности с нарушенной иннервацией паравертебральной мускулатуры, и возникающих, как правило, после появления осевых нагрузок на позвоночник (при вертикации пациента). На уровне расположения грыжи и смежных областях у пациентов отмечаются множественные аномалии развития позвонков и ребер, представленных недоразвитием или отсутствием задних элементов позвоночника, нарушениями сегментации, наличием полупозвонков и синостозов ребер. Особенностью оперативной техники при коррекции деформации позвоночника у пациентов с нейромышечными сколиозами на фоне менингоцеле является использование протяженной фиксации позвоночника, дополненной при необходимости узлом фиксации таза.

Лечение пациентов с менингоцеле в большинстве случаев не ограничивается устранением спинномозговой грыжи. Необходимый эффект дает только комплексное, многоэтапное лечение с привлечением специалистов разного профиля: уролога (лечение сочетанных аномалий мочевыделительной системы и нарушений функции мочевого пузыря), нейрохирурга и микрохирурга (при развивающейся гидроцефалии, проведении реиннервации тазовых органов), ортопеда (для восстановления опорной функции позвоночника и конечностей).

Таким образом, хирургическое лечение кифосколиозов на фоне менингоцеле, заключающееся в протяженной инструментации позвоночника с фиксацией

сацией таза, нормализует баланс туловища, внешний вид и качество жизни больных. Проведение оперативных вмешательств у пациентов этой группы сопряжено с высоким интраоперационным риском и более высокой частотой осложнений в послеоперационном периоде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ульрих Э.В. Аномалии позвоночника у детей: Руководство для врачей. СПб.: Сотис; 1995.
2. Kinsman S.L., Johnston M.V. Congenital anomalies of the central nervous system. In: Kliegman R.M., Behrman R.E., Jenson H.B., Stanton B.F., eds. Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007: chap 592.
3. Drummond D.S. Neuromuscular scoliosis: recent concepts. J. Pediatr. Orthop. 1996; 16: 281-83.
4. Mackel J.L., Lindseth R.E. Scoliosis and myelodysplasia. J. Bone Jt Surg. Am. 1975; 57: 1031.
5. Osebold W.R., Mayfield J.K., Winter R.B., Moe J.H. Surgical treatment of paralytic scoliosis associated with myelomeningocele. J Bone Jt Surg. Am. 1982; 64: 841-52.
6. Banta J.V. Combined anterior and posterior fusion for spinal deformity in myelomeningocele. Spine. 1990; 15: 946-52.
7. Geiger F., Farsch D., Carstens C. Complications of scoliosis surgery in children with myelomeningocele. Eur. Spine J. 1999; 8: 22-6.
8. Rodgers W.B., Williams M.S., Schwend R.M., Emans J.B. Spinal deformity in myelodysplasia. Correction with posterior pedicle screw instrumentation. Spine. 1997; 22: 2435-43.
9. Hsu J.D. Skeletal changes in children with neuromuscular disorders. Prog. Clin. Biol. Res. 1982; 101: 553-7.
10. McCarthy R.E. Management of neuromuscular scoliosis. Orthop. Clin. North Am. 1999; 30: 435-49.
11. Kotwicki T., Durmala J., Czubak J. Bracing for neuromuscular scoliosis: orthosis construction to improve the patient's function. Disabil. Rehabil. Assist. Technol. 2008; 3 (3): 161-9.
12. Morillon S., Thumerelle C., Cuisset J.M., Santos C., Matran R., Deschildre A. Effect of thoracic bracing on lung function in children with neuromuscular disease. Ann. Readapt. Med. Phys. 2007; 50 (8): 645-50.
13. Sarwark J., Sarwahi V. New strategies and decision making in the management of neuromuscular scoliosis. Orthop. Clin. North Am. 2007; 38 (4): 485-96.
14. Banta J.V., Drummond D.S., Ferguson R.L. The treatment of neuromuscular scoliosis. Instr. Course Lect. 1999; 48: 551-61.
15. Barsdorf A.I., Sproule D.M., Kaufmann P. Scoliosis surgery in children with neuromuscular disease: findings from the US National Inpatient Sample, 1997 to 2003. Arch. Neurol. 2010; 67 (2): 231-5.
16. Benson E.R., Thomson J.D., Smith B.G., Banta J.V. Results and morbidity in a consecutive series of patients undergoing spinal fusion for neuromuscular scoliosis. Spine (Phila Pa 1976). 1998; 23 (21):2308-17.
17. Bridwell K.H., DeWald R.L., eds. The textbook of spinal surgery. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1997: 600-3.
18. Phillips J.H., Gutheil J.P., Knapp D.R. Jr. Iliac screw fixation in neuromuscular scoliosis. Spine. 2007; 32: 1566-70.
19. Teli M., Elsebaie H., Biant L., Noordeen H. Neuromuscular scoliosis treated by segmental third-generation instrumented spinal fusion. J. Spinal Disord. Tech. 2005; 18: 430-8.
20. Gomez C., Cardoso M., Garavito S. Uso de expansores tisulares en el tratamiento quirurgico de la cifosis en

pacientes con mielomeningocele. Acta Ortop. Mex. 2008; 22 (3): 162-8.

21. Odent T., Arlet V., Ouellet J., Bitan F. Kyphectomy in myelomeningocele with a modified Dunn-McCarthy technique followed by an anterior inlayed strut graft. Eur. Spine J. 2004; 13 (3): 206-12.
22. Morrissy R.T. Atlas of pediatric orthopaedic surgery. Philadelphia, PA: IB Lippincott; 1992: 181.
23. Vaccaro A.R., Albert T.J., eds. Spine Surgery: Tricks of the Trade. New York, Stuttgart: Thieme, 2009.
24. Anderson P.R., Puno M.R., Lovell S.L., Swayze C.R. Postoperative respiratory complications in non-idiopathic scoliosis. Acta Anaesthesiol. Scand. 1985; 29: 186-92.

REFERENCES

1. Ul'rikh E.V. Spine Anomalies in Children: Manual for Physicians. St. Petersburg: Sotis; 1995 (in Russian).
2. Kinsman S.L., Johnston M.V. Congenital anomalies of the central nervous system. In: Kliegman R.M., Behrman R.E., Jenson H.B., Stanton B.F., eds. Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007: chap 592.
3. Drummond D.S. Neuromuscular scoliosis: recent concepts. J. Pediatr. Orthop. 1996; 16: 281-83.
4. Mackel J.L., Lindseth R.E. Scoliosis and myelodysplasia. J. Bone Jt Surg. Am. 1975; 57: 1031.
5. Osebold W.R., Mayfield J.K., Winter R.B., Moe J.H. Surgical treatment of paralytic scoliosis associated with myelomeningocele. J Bone Jt Surg. Am. 1982; 64: 841-52.
6. Banta J.V. Combined anterior and posterior fusion for spinal deformity in myelomeningocele. Spine. 1990; 15: 946-52.
7. Geiger F., Farsch D., Carstens C. Complications of scoliosis surgery in children with myelomeningocele. Eur. Spine J. 1999; 8: 22-6.
8. Rodgers W.B., Williams M.S., Schwend R.M., Emans J.B. Spinal deformity in myelodysplasia. Correction with posterior pedicle screw instrumentation. Spine. 1997; 22: 2435-43.
9. Hsu J.D. Skeletal changes in children with neuromuscular disorders. Prog. Clin. Biol. Res. 1982; 101: 553-7.
10. McCarthy R.E. Management of neuromuscular scoliosis. Orthop. Clin. North Am. 1999; 30: 435-49.
11. Kotwicki T., Durmala J., Czubak J. Bracing for neuromuscular scoliosis: orthosis construction to improve the patient's function. Disabil. Rehabil. Assist. Technol. 2008; 3 (3): 161-9.
12. Morillon S., Thumerelle C., Cuisset J.M., Santos C., Matran R., Deschildre A. Effect of thoracic bracing on lung function in children with neuromuscular disease. Ann. Readapt. Med. Phys. 2007; 50 (8): 645-50.
13. Sarwark J., Sarwahi V. New strategies and decision making in the management of neuromuscular scoliosis. Orthop. Clin. North Am. 2007; 38 (4): 485-96.
14. Banta J.V., Drummond D.S., Ferguson R.L. The treatment of neuromuscular scoliosis. Instr. Course Lect. 1999; 48: 551-61.
15. Barsdorf A.I., Sproule D.M., Kaufmann P. Scoliosis surgery in children with neuromuscular disease: findings from the US National Inpatient Sample, 1997 to 2003. Arch. Neurol. 2010; 67 (2): 231-5.
16. Benson E.R., Thomson J.D., Smith B.G., Banta J.V. Results and morbidity in a consecutive series of patients undergoing spinal fusion for neuromuscular scoliosis. Spine (Phila Pa 1976). 1998; 23 (21):2308-17.
17. Bridwell K.H., DeWald R.L., eds. The textbook of spinal surgery. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1997: 600-3.
18. Phillips J.H., Gutheil J.P., Knapp D.R. Jr. Iliac screw fixation in neuromuscular scoliosis. Spine. 2007; 32: 1566-70.

19. Teli M., Elsebaie H., Biant L., Noordeen H. Neuromuscular scoliosis treated by segmental third-generation instrumented spinal fusion. J. Spinal Disord. Tech. 2005; 18: 430–8.
20. Gomez C., Cardoso M., Garavito S. Uso de expansores tisulares en el tratamiento quirurgico de la cifosis en pacientes con mielomeningocele. Acta Ortop. Mex. 2008; 22 (3): 162–8.
21. Odent T., Arlet V., Ouellet J., Bitan F. Kyphectomy in myelomeningocele with a modified Dunn-McCarthy technique followed by an anterior inlayed strut graft. Eur. Spine J. 2004; 13 (3): 206–12.
22. Morrissy R.T. Atlas of pediatric orthopaedic surgery. Philadelphia, PA: IB Lippincott; 1992: 181.
23. Vaccaro A.R., Albert T.J., eds. Spine Surgery: Tricks of the Trade. New York, Stuttgart: Thieme, 2009.
24. Anderson P.R., Puno M.R., Lovell S.L., Swayze C.R. Postoperative respiratory complications in non-idiopathic scoliosis. Acta Anaesthesiol. Scand. 1985; 29: 186–92.

Сведения об авторах: Колесов С.В. — доктор мед. наук, зав. отделением патологии позвоночника ЦИТО; Бакланов А.Н. — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед, руководитель центра патологии позвоночника и нейрохирургии; Шавырин И.А. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. группы вертебрологии и ортопедии НПЦ медицинской помощи детям.

Для контактов: Шавырин Илья Александрович. 119620, Москва, ул. Авиаторов, дом. 38. Тел.: +7 (495) 439-02-98. E-mail: shailya@yandex.ru.

© Коллектив авторов, 2013

РЕЗУЛЬТАТЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОГРАММНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ ОПУХОЛЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В ГОРОДЕ МОСКВЕ

А.В. Шварова, Л.Д. Волкова, А.А. Очкуренко, Н.М. Иванова

Научно-исследовательский институт детской онкологии и гематологии
ФГБУЗ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н.Блохина» РАМН, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, РФ

С 2005 по 2010 г. на лечении находилось 49 пациентов, жителей г. Москвы, в возрасте от 1 года до 16 лет (средний возраст 9,4 года), страдающих злокачественными новообразованиями (ЗНО) опорно-двигательного аппарата. Локализованный процесс был констатирован у 25 (51%) пациентов, IV стадия заболевания — у 24 (49%). Использование риск-адаптированной программы лечения детей, предусматривающей применение интенсивной полихимиотерапии, органосохраняющего оперативного лечения и лучевой терапии, позволило достичь оптимистичных результатов. Общая 2-летняя выживаемость детей со ЗНО опорно-двигательного аппарата составила $64,3 \pm 7,2\%$, при локализованном процессе — $86,5 \pm 7,2\%$, при диссеминированном — $42,6 \pm 10,5\%$.

Ключевые слова: детская онкология, опухоли костей и мягких тканей, ошибки диагностики.

Outcomes of Innovative Programmed Treatment of Children with Malignant Loco-Motor System Tumors in Moscow

A.V. Shvarova, L.D. Volkova, A.A. Ochurenko, N.V. Ivanova

During the period from 2005 to 2010 forty nine patients from Moscow city aged 1 – 16 years (mean age 9.4 years) were treated for malignant tumors (MT) of loco-motor system. Localized process was diagnosed in 25 (51%) patients, IV stage of disease in 24 (49%) children. Use of adopted treatment program including intensive polychemotherapy, organ-saving surgical treatment and radiotherapy enabled to achieve optimistic results. Overall 2-years survival rate for children with loco-motor system MT made up $64.3 \pm 7.2\%$, i.e. $86.5 \pm 7.2\%$ in localized and $42.6 \pm 10.5\%$ in disseminated process.

Key words: pediatric oncology, tumors of bones and soft tissues, diagnostic errors.

Лечение детей, страдающих злокачественными новообразованиями (ЗНО) опорно-двигательного аппарата, по праву можно считать наиболее драматичным разделом детской онкологии. Своевременная и точная диагностика имеет колоссальное значение и определяет тактику многокомпонентного лечения, от чего во многом зависит исход болезни. Принципы программного

лечения пациентов должны предусматривать не только многокомпонентное воздействие на опухоль, но и строгое определение группы риска — низкого, среднего и высокого в соответствии с прогнозом заболевания. Для пациентов группы высокого риска это имеет особенное значение, поскольку лечение данного контингента больных должно быть максимально агрессивным, в

противном случае благоприятный исход невозможен.

В настоящее время онкологи пользуются гистологической классификацией злокачественных опухолей костей и мягких тканей ВОЗ 2002 г. (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems — ICD) [1]. В структуре злокачественных опухолей у детей поражение костей и мягких тканей составляет 11,4% [2]. Среди злокачественных опухолей костей наиболее часто встречается остеосаркома — до 64%, несколько реже, 27% случаев, — опухоли семейства саркомы Юинга (ОССЮ) [3]. Данное семейство объединяет, наряду с СЮ, примитивные нейроэктодермальные опухоли (ПНЭО), такие как периферическая нейроэпителиома, опухоль Аскина, нейробластома взрослых, периферическая нейробластома. Наличие единой хромосомной транслокации — $t(11;22)(q12;q24)$ или ее варианта $t(21;22)$, повреждающей ген EWS, доказывает близкое родство опухолей этой группы. Кроме того, СЮ и ПНЭО характеризуются неотличимыми постоянными структурами с экспрессией протоонкогена: *c-myc*, *c-myb/raf-1* выявляются одинаково часто у обеих опухолей [4].

Первичная хондросаркома и злокачественная фиброзная гистиоцитома относятся к редким злокачественным опухолям и встречаются в 7% случаев каждая [5–7].

Саркомы мягких тканей представлены гетерогенной группой опухолей мезенхимального происхождения и составляют 6–8% в структуре ЗНО у детей. Среди них на долю рабдомиосаркомы приходится 40,2%, на долю синовиальной саркомы — 7,9 % [8].

В настоящее время «золотым» стандартом в диагностике ЗНО можно считать комплексное обследование, включающее клинические, рентгенологические, радионуклидные, ультразвуковые, лабораторные методы исследования, а также цитологическое и морфологическое исследования: световую и электронную микроскопию, иммуногистохимическое и молекулярно-генетическое исследования. Во избежание ошибок при постановке диагноза необходимо строго придерживаться алгоритма диагностического поиска, в котором ведущее место занимает морфологическое подтверждение диагноза, в том числе с помощью молекулярно-генетического исследования, позволяющего провести точную дифференциальную диагностику мелкокруглоклеточных опухолей, с помощью реакции флуоресцентной гибридизации или ПЦР, выявляющих транслокации, характерные для опухолей семейства ОССЮ, синовиальной саркомы и альвеолярной рабдомиосаркомы [9]. Длительность исследования не превышает 2 сут, что позволяет в кратчайшие сроки поставить точный диагноз и своевременно начать лечение.

Выбрать адекватную тактику лечения при некоторых опухолях бывает возможно только пос-

ле выполнения сложного обследования. Примером может служить хондросаркома 2-й степени злокачественности, когда на основании только морфологического заключения невозможно предположить, насколько агрессивна опухоль и высок риск метастазирования. Необходим анализ содержания ДНК и пролиферативной активности клеток опухоли с помощью метода лазерной проточной цитофлуорометрии. При анеуплоидном наборе ДНК и высокой пролиферативной активности клеток опухоли показано проведение химиотерапии для снижения риска метастазирования.

В настоящее время ведущие зарубежные исследовательские группы наиболее крупных клиник мира пришли к единой тактике лечения детей, заключающейся в назначении высокоинтенсивных схем полихимиотерапии, в том числе с применением высоких доз препаратов, а также агрессивного хирургического и радиотерапевтического воздействия, направленного на радикальное удаление опухолевых очагов, как первичного, так и метастатических. Целями лекарственной терапии являются системный контроль опухоли, эрадикация микрометастазов и повышение выживаемости пациентов после хирургического лечения в объеме радикальной операции. Современные протоколы лечения детей предусматривают применение на первом этапе неадекватной полихимиотерапии, позволяющей добиться сокращения объемов опухолевого очага, некроза основного массива опухолевой ткани, что в свою очередь обеспечивает условия, при которых можно отказаться от калечащих операций в пользу органосохраняющих вмешательств [10–17].

Цель работы: улучшить результаты лечения детей со ЗНО опорно-двигательного аппарата путем раннего выявления, своевременной диагностики и усовершенствования многокомпонентной программной терапии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 2005 по 2010 г. в Москве по поводу ЗНО на учет был поставлен 631 ребенок, из них 55 (9%) детей с ЗНО опорно-двигательного аппарата. В НИИ ДОГ под наблюдением и на лечении за указанный период находилось 49 пациентов, что составило 89% от всех заболевших ЗНО опорно-двигательного аппарата в Москве в указанный период. Возраст детей варьировался от 1 года до 16 лет (средний возраст 9,4 года), мальчиков было 28 (57,1%), девочек — 21 (42,9%). На долю ОССЮ среди всех ЗНО пришлось 42,9% (21 пациент), остеосаркомы — 26,5% (13), рабдомиосаркомы — 10,2% (5), синовиальной саркомы — 8,2% (4). Редкие опухоли, такие как меланома, хондросаркома, эпителиальная саркома, фибросаркома, злокачественная фиброзная гистиоцитома мягких тканей, диагностированы у 6 (12,1%) больных — по 1 случаю заболевания.

При первичном обращении в НИИ ДОГ локализованный процесс был констатирован у 25 (51%) пациентов, IV стадия заболевания — у 24 (49%). Отсутствие онкологической настороженности и должного внимания со стороны врачей к жалобам пациента, к сожалению, приводило к поздней диагностике злокачественных опухолей, продолжительность периода от появления жалоб до постановки диагноза могла составлять от 2 мес до 1 года и более.

Мы проанализировали ошибки диагностики и последующего лечения при первичном обращении

детей, у которых впоследствии были выявлены диссеминированные ЗНО, в различные ЛПУ Москвы (см. таблицу).

Как видно из таблицы, только у 6 (25%) из 24 пациентов с первично-диссеминированным процессом было заподозрено новообразование злокачественной природы. Неблагоприятная локализация, поздняя диагностика процесса, агрессивная природа опухолей и наличие инициальных метастазов послужили причиной отнести 46 (94%) детей к группе высокого риска. Рискадаптированная программа лечения детей, используемая в

Ошибки диагностики и лечения при первичном обращении детей в ЛПУ Москвы

Диагноз ЛПУ Москвы	Лечение ЛПУ Москвы	Диагноз НИИ ДОГ
Ушиб левого коленного сустава, гемартроз	Наблюдение	Остеосаркома левой бедренной кости, метастазы в легкие
Повреждение связок левого коленного сустава	Фастум-гель местно	Остеосаркома левой бедренной кости, метастазы в легкие
«Растяжение мышц»	Наблюдение	ОССЮ левой бедренной кости, метастаз в правое легкое
Абсцесс ягодичной области	Вскрытие и дренирование абсцесса	Альвеолярная рабдомиосаркома промежности, множественные метастазы в легкие, паховые лимфоузлы
Гематома	Динамическое наблюдение, наблюдался до появления задержки мочи	Эмбриональная рабдомиосаркома малого таза, метастазы в паховые лимфоузлы, легкие и кости
Грыжа Шморля	Обезболивающее	ОССЮ X ребра слева, метастаз в L2
Закрытый косой перелом со смещением отломков	Открытая репозиция	ОССЮ левой плечевой кости, метастазы в мягкие ткани, костный мозг
Злокачественная опухоль	Направлен в НИИ ДОГ	Остеосаркома VII ребра справа, множественные метастазы в легкие
Злокачественная опухоль	Направлен в НИИ ДОГ, отказ родителей от госпитализации, повторное обращение через 1 мес	Мезенхимальная хондросаркома правой бедренной кости, множественные метастазы в легкие, солитарный метастаз в головной мозг
Злокачественная опухоль	Направлен в НИИ ДОГ	Остеосаркома левой большеберцовой кости, метастаз в IV ребро слева
Злокачественная опухоль	Направлен в НИИ ДОГ	Остеосаркома правой бедренной кости, метастаз в правое легкое
Злокачественная опухоль	Направлен в НИИ ДОГ	Альвеолярная рабдомиосаркома правого предплечья, метастазы в мягкие ткани и лимфоузлы
Злокачественная опухоль	Направлен в НИИ ДОГ	ОССЮ L1, метастазы в кости
Лимфаденит	Физиотерапия, фастум-гель местно	Меланома без выявленного первичного очага, метастазы в паховые лимфоузлы и легкие
Межреберная невралгия	Обезболивающие	ОССЮ V ребра слева, метастазы в плевру слева, лимфоузлы средостения
Миозит	Местнораздражающие мази	Остеосаркома бедренной кости, множественные метастазы в легкие
Невринома, невралгия, люмбоишиалгия	Гемилиминэктомия	ОССЮ позвонков, множественные метастазы в кости
Остеохондроз	Гимнастика С.М. Бубновского	ОССЮ костей таза, метастазы в легкие и кости
Остеохондрома	Динамическое наблюдение, родители самостоятельно обратились в НИИ ДОГ	Синовиальная саркома левого бедра, множественные метастазы в лимфоузлы забрюшинного пространства, легкие
Острая пневмония, опухоль легкого	Антибактериальная терапия, резекция легкого (нерадикальная)	ОССЮ IV ребра, метастазы в плевру, лимфоузлы, легкое
Острый бронхит	Антибактериальная терапия	Остеосаркома левой плечевой кости, метастазы в легкие
Первично-хронический остеомиелит левой большеберцовой кости	Корытообразная резекция большеберцовой кости	ОССЮ левой большеберцовой кости, метастаз в левое легкое и множественные метастазы в кости
Пиелонефрит	Антибактериальная терапия	ОССЮ IX ребра слева, метастаз в левое легкое
Ушиб мягких тканей левого плеча	Местнораздражающие мази	Остеосаркома левой плечевой кости; метастазы в лимфоузлы, легкие, плевру

НИИ ДОГ, включает применение неоадьювантной полихимиотерапии, состоящей из альтернирующих курсов интенсивной химиотерапии, органосохраняющего оперативного лечения, проводимого на этапе локального контроля, лучевой терапии, консолидирующей химиотерапии, схема которой зависит от степени патоморфоза. Учитывая зависимость «доза — эффект», лечение детей со ЗНО опорно-двигательного аппарата проводится в интенсивных режимах эскалированными дозами химиопрепаратов: цисплатин 100 мг/м²; доксорубин 90 мг/м²; метотрексат 24 г/м² (за 2 введения); этопозид 500 мг/м²; ифосфамид 12 г/м²; винкристин 4,5 мг/м²; циклофосфамид 4200 мг/м²; карбоплатин 500 мг/м². Тактика интенсификации полихимиотерапии позволила выполнить хирургическое вмешательство у 39 (80%) пациентов со ЗНО в объеме радикального удаления опухоли, предпочтение при этом отдавалось органосохраняющим операциям.

При саркомах мягких тканей и ОССЮ проводится лучевая терапия в суммарной очаговой дозе 50–57 Гр.

Применение инновационных технологий в лечении детей позволило существенно уменьшить перечень противопоказаний к выполнению органосохраняющих хирургических вмешательств. С 1976 по 1994 г. абсолютные противопоказания к данному виду операций были следующими:

- окружность конечности над опухолью на 5–6 см больше, чем окружность здоровой конечности на этом же уровне
- локализация опухоли в диафизе или на всем протяжении трубчатой кости
- рост мальчиков менее 155 см и девочек менее 150 см
- наличие патологического перелома
- вовлечение магистральных сосудов и нервов
- местная инфекция и отдаленные хронические очаги инфекции
- обширное вовлечение мышц
- рост опухоли на фоне химиотерапии

С 1994 г. по настоящее время эндопротезирование не проводится только при росте опухоли на фоне полихимиотерапии. Относительные противопоказания к выполнению органосохраняющего лечения: вовлечение магистральных сосудов и нервов, местная инфекция и отдаленные хронические очаги инфекции, обширное вовлечение мышц.

При выполнении органосохраняющих операций следует придерживаться следующих принципов:

- удаление единым блоком всех мест предыдущих биопсий и других, потенциально компрометированных тканей (принцип абластики)
- широкая резекция пораженной кости единым блоком в мышечно-фасциальном футляре
- адекватная реконструкция за счет перемещения регионарных мышц, для сохранения двигательной функции
- адекватное покрытие мягкими тканями

- обязательное интраоперационное микроскопическое исследование краев резекции.

Существует ряд особенностей эндопротезирования у детей:

- эндопротезирование применяется независимо от возраста и роста пациента
- эндопротезы изготавливаются индивидуально с учетом анатомо-физиологических особенностей ребенка
- после эндопротезирования возникает необходимость коррекции длины конечности в процессе роста ребенка.

Необходимо отметить, что органосохраняющее лечение — это приоритетное направление в детской онкологии. В НИИ ДОГ органосохраняющие операции выполнены в 90% (16) случаев хирургических вмешательств по поводу ЗНО конечностей. Минимальный возраст пациентов, которым было выполнено эндопротезирование, составил 3 года, более 50% детей (13 человек) были в возрасте 13 лет, т.е. на пике активного роста. Наиболее часто устанавливали имплантаты коленного и плечевого суставов — в 8 (50%) и 3 (19%) случаях. В 2 (12,6%) и 3 (6,2%) наблюдениях были установлены тотальные протезы, замещающие бедренную и плечевую кости с прилегающими суставами.

С 2005 г. в НИИ ДОГ применяются неинвазивные «растущие» эндопротезы, позволяющие добиться distraction без многократных хирургических вмешательств. Кожный покров пациента остается нетронутым, что в свою очередь исключает риск инфекционных осложнений. Distraction осуществляется за счет расширения пружины distractionного механизма эндопротеза вследствие воздействия электромагнитного поля при помощи внешнего устройства для удлинения, выполняется в условиях медицинского учреждения. Этот недостаток практически устранен в модульной системе MUTARS® Xpand. Данные механические, неинвазивные раздвижные протезы содержат телескопический моторный модуль, который дает возможность осуществлять distraction с миллиметровыми интервалами с помощью высокочастотных импульсов, передаваемых снаружи с помощью специального блока управления. После подробных инструкций врача эта процедура может проводиться и в домашних условиях, что имеет большое психологическое значение для детей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Раннее выявление, своевременная диагностика и сложное, мультимодальное высокотехнологичное лечение опухолей опорно-двигательного аппарата у детей, направленное на санацию организма от опухолевых клеток, способствовало достижению оптимистичных результатов. Мы оценили 2-летнюю общую выживаемость детей, находившихся под нашим наблюдением. Так, 2-летняя общая выживаемость детей со ЗНО опорно-двигательного аппарата ($n=49$) достигает $64,3 \pm 7,2\%$, со ЗНО кос-

тей ($n=34$) — $72,3 \pm 7,9\%$, со ЗНО мягких тканей ($n=15$) — $44,4 \pm 14,3\%$. При локализованном процессе ($n=25$) 2-летняя общая выживаемость составляет $86,5 \pm 7,2\%$, при диссеминированном ($n=24$) — $42,6 \pm 10,5\%$.

ОБСУЖДЕНИЕ

Клиническая картина злокачественного поражения опорно-двигательного аппарата характеризуется классической триадой — болью, наличием новообразования и нарушением функции органа (нарушение походки, ограничение функции сустава, кашель, местная гиперемия и гипертермия). Помимо местной симптоматики, практически у всех детей имеется так называемый «общий опухолевый симптомокомплекс», развивающийся независимо от локализации новообразования. Наиболее важные симптомы — слабость, вялость, бледность, снижение аппетита и потеря массы тела. Заболевание может сопровождаться субфебрильной или фебрильной лихорадкой. В общих анализах крови нередко определяются тромбоцитоз, анемия, ускоренная СОЭ, в сыворотке крови — повышение уровня лактатдегидрогеназы. Такая клиническая картина свойственна не только опухолевому поражению, но и многим заболеваниям опорно-двигательного аппарата неопухолевой природы. Под «маской» доброкачественного образования довольно часто протекают злокачественные процессы.

Остеосаркому нередко приходится дифференцировать с фиброзной дисплазией, солитарной или аневризмальной костной кистой, первично-хроническим неспецифическим атипичным остеомиелитом, остеонид-остеомой, туберкулезом и остеобластокластомой. Зачастую только на основании комплексного обследования, включающего спиральную рентгеновскую КТ, МРТ и трепанобиопсию с морфологической верификацией диагноза, можно выявить болезнь и начать лечение.

ОССЮ довольно часто протекают под «маской» остеомиелита, возможно с минимальными рентгенологическими признаками. Коварство процесса, а именно несоответствие клинической картины с упорными, интенсивными болями, особенно в ночное время, минимальным изменениям на рентгенограмме, служит причиной поздней диагностики процесса. Родители обращаются к ортопедам детской поликлиники, где ребенка лечат от «растяжения мышц», миозита, лимфаденита, остеомиелита.

Опухоль Аскина крайне редко диагностируется своевременно, поскольку протекает она с клиникой плевропневмонии: кашель, лихорадка, потливость, боль в боку. На рентгенограммах определяется выпот в плевральную полость. Такая клиническая картина служит основанием для назначения педиатрами противовоспалительного лечения, а при отсутствии эффекта — и физиотерапевтического лечения. В результате происходит резкая манифестация болезни, диссеминация процесса с

развитием дыхательной недостаточности вплоть до состояний, угрожающих жизни пациента, когда специальное лечение по поводу злокачественной опухоли приходится начинать с реанимационных мероприятий. Ошибки в диагностике можно было бы избежать, если бы при рентгенографии оценивали состояние не только легочной ткани, но и костных структур грудной клетки.

Саркомы мягких тканей, локализующиеся в области конечностей, часто ошибочно принимают за регионарный лимфаденит и проводят противовоспалительное лечение. Только прорастание опухоли кожи заставляет направлять ребенка на консультацию к онкологу.

Отсутствие со стороны врачей должного внимания к жалобам пациента приводит к поздней диагностике злокачественной опухоли. Любое объемное образование должно быть морфологически верифицировано. Выжидательная тактика и пассивное наблюдение за ростом опухоли увеличивают вероятность попадания пациента в группу высокого риска, когда болезнь вследствие поздней диагностики достигает III, а нередко и IV стадии.

Заключение. Врачи общей поликлинической сети в случае наличия болей и/или объемного образования должны своевременно направлять детей на дополнительные исследования — рентгенографию в стандартных проекциях и УЗВТ. Если при рентгенографии и/или УЗВТ выявлено объемное образование, ребенок должен быть незамедлительно направлен в специализированное онкологическое учреждение. Несоответствие клинической картины данным рентгенографии и УЗВТ должно настораживать клинициста и служить показанием к проведению более сложных лучевых методов исследования — спиральной рентгеновской КТ, МРТ. Категорически запрещено применение тепловых процедур и физиотерапевтического лечения у пациентов с объемным образованием без верификации диагноза! При выявлении с помощью визуализирующих методов деструктивных изменений в костной системе и/или наличии внекостного компонента опухоли либо объемного образования в мягких тканях показано выполнение пункции опухоли режущей биопсийной иглой, трепанбиопсии или открытой биопсии для установления морфологического диагноза. В морфологическом заключении диагноз должен быть поставлен не только на основании данных, полученных при световой микроскопии, но и по результатам иммуногистохимического и молекулярно-генетического исследований. Лечение должно быть мультимодальным, с применением интенсивной полихимиотерапии, операции в объеме полного удаления опухоли, лучевой терапии и проводиться только в учреждениях онкологического профиля, имеющих специализированные отделения для проведения интенсивных программ лечения, при обеспечении тщательного мониторингирования состояния пациента и адекватной сопроводительной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fletcher C.D.M., Unni K.K., Mertens F. Pathology and genetics of tumours of soft tissue and Bone. Lyon: IARC Press; 2002.
2. Дурнов Л.А. Руководство по детской онкологии. М.: Миклош; 2003: 15.
3. Давыдов М.И. Энциклопедия клинической онкологии. М.: ООО «РЛС-2004»; 2004: 738.
4. Дурнов Л.А., Голдобенко Г.В. Детская онкология. М.: Медицина; 2002: 382–3.
5. Блинов И.М., Павловская А.И., Соловьев Ю.Н. Злокачественная фиброзная гистиоцитома кости. Архив патологии. 1981; 10: 25–33.
6. Fearnow E.C., De Luca S.A. Malignant fibrous histiocytoma of bone. Am. Fam. Physician. 1989; 39 (2): 209–11.
7. Lewis V.O. What's new in musculoskeletal oncology. J. Bone Jt Surg. Am. 2007; 89 (6): 1399–1407.
8. Ferrari A., Sultan I., Huang T.T., Rodriguez-Galindo C., Shehadeh A., Meazza C. et al. Soft tissue sarcoma across the age spectrum: a population-based study from the surveillance epidemiology and end results database. Pediatr. Blood Cancer. 2011; 57 (6): 943–9.
9. Osuna D., de Alava E. Molecular pathology of sarcomas. Rev. Recent. Clin. Trials. 2009; 4 (1): 12–26.
10. Muhic A., Hovgaard D., Mørk Petersen M., Daugaard S., Højlund Bech B., Roed H., et al. Local control and survival in patients with soft tissue sarcomas treated with limb sparing surgery in combination with interstitial brachytherapy and external radiation. Radiother. Oncol. 2008; 88 (3): 382–387.
11. O'Sullivan B., Davis A.M., Turcotte R., Bell R., Catton C., Chabot P. et al. Preoperative versus postoperative radiotherapy in soft-tissue sarcoma of the limbs: a randomised trial. Lancet. 2001; 359 (9325): 2235–41.
12. Eilber F.C., Rosen G., Eckardt J., Forscher C., Nelson S.D., Selch M. et al. Treatment-induced pathologic necrosis: a predictor of local recurrence and survival in patients receiving neoadjuvant therapy for high-grade extremities soft tissue sarcomas. J. Clin. Oncol. 2001; 19 (13): 3203–9.
13. Bacci G., Briccoli A., Rocca M., Ferrari S., Donati D., Longhi A. et al. Neoadjuvant chemotherapy for osteosarcoma of the extremities with metastases at presentation: recent experience at the Rizzoli Institute in 57 patients treated with cisplatin, doxorubicin, and a high dose of methotrexate and ifosfamide. Ann. Oncol. 2003; 14 (7): 1126–34.
14. Weeden S., Grimer R.J., Cannon S.R., Taminiau A.H., Uscinska B.M. European osteosarcoma intergroup. The effect of local recurrence on survival in resected osteosarcoma. Eur. J. Cancer. 2001; 37 (1): 39–46.
15. Bielack S.S., Kempf-Bielack B., Delling G., Exner G.U., Flege S., Helmke K. et al. Prognostic factors in high-grade osteosarcoma of the extremities or trunk: an analysis of 1,702 patients treated on neoadjuvant cooperative osteosarcoma study group protocols J. Clin. Oncol. 2002; 20 (3): 776–90.
16. Hosalkar H.S., Dormans J.P. Limb sparing surgery for pediatric musculoskeletal tumors. Pediatr. Blood Cancer. 2004; 42 (4): 295–310.
17. Schrager J., Patzer R.E., Mink P.J., Ward K.C., Goodman M. Survival outcomes of pediatric osteosarcoma and Ewing's sarcoma: a comparison of surgery type within the SEER database, 1988–2007. J. Registry Manag. 2011; 38 (3): 153–61.

REFERENCES

1. Fletcher C.D.M., Unni K.K., Mertens F. Pathology and genetics of tumours of soft tissue and Bone. Lyon: IARC Press; 2002.
2. Durnov L.A. Manual of pediatric oncology. Moscow: Miklosh; 2003: 15 (in Russian).
3. Davydov M.I. Encyclopedia of clinical oncology. Moscow: ООО «RLS-2004»; 2004: 738 (in Russian).
4. Durnov L.A., Goldobenko G.V. Pediatric oncology. Moscow: Meditsyna; 2002: 382–3 (in Russian).
5. Blinov I.M., Pavlovskaya A.I., Solov'yov Yu.N. Malignant fibrotic histiocytoma of bone. Arkhiv patologii. 1981; 10: 25–33 (in Russian).
6. Fearnow E.C., De Luca S.A. Malignant fibrous histiocytoma of bone. Am. Fam. Physician. 1989; 39 (2): 209–11.
7. Lewis V.O. What's new in musculoskeletal oncology. J. Bone Jt Surg. Am. 2007; 89 (6): 1399–1407.
8. Ferrari A., Sultan I., Huang T.T., Rodriguez-Galindo C., Shehadeh A., Meazza C. et al. Soft tissue sarcoma across the age spectrum: a population-based study from the surveillance epidemiology and end results database. Pediatr. Blood Cancer. 2011; 57 (6): 943–9.
9. Osuna D., de Alava E. Molecular pathology of sarcomas. Rev. Recent. Clin. Trials. 2009; 4 (1): 12–26.
10. Muhic A., Hovgaard D., Mørk Petersen M., Daugaard S., Højlund Bech B., Roed H. et al. Local control and survival in patients with soft tissue sarcomas treated with limb sparing surgery in combination with interstitial brachytherapy and external radiation. Radiother. Oncol. 2008; 88 (3): 382–387.
11. O'Sullivan B., Davis A.M., Turcotte R., Bell R., Catton C., Chabot P. et al. Preoperative versus postoperative radiotherapy in soft-tissue sarcoma of the limbs: a randomised trial. Lancet. 2001; 359 (9325): 2235–41.
12. Eilber F.C., Rosen G., Eckardt J., Forscher C., Nelson S.D., Selch M. et al. Treatment-induced pathologic necrosis: a predictor of local recurrence and survival in patients receiving neoadjuvant therapy for high-grade extremities soft tissue sarcomas. J. Clin. Oncol. 2001; 19 (13): 3203–9.
13. Bacci G., Briccoli A., Rocca M., Ferrari S., Donati D., Longhi A. et al. Neoadjuvant chemotherapy for osteosarcoma of the extremities with metastases at presentation: recent experience at the Rizzoli Institute in 57 patients treated with cisplatin, doxorubicin, and a high dose of methotrexate and ifosfamide. Ann. Oncol. 2003; 14 (7): 1126–34.
14. Weeden S., Grimer R.J., Cannon S.R., Taminiau A.H., Uscinska B.M. European osteosarcoma intergroup. The effect of local recurrence on survival in resected osteosarcoma. Eur. J. Cancer. 2001; 37 (1): 39–46.
15. Bielack S.S., Kempf-Bielack B., Delling G., Exner G.U., Flege S., Helmke K. et al. Prognostic factors in high-grade osteosarcoma of the extremities or trunk: an analysis of 1,702 patients treated on neoadjuvant cooperative osteosarcoma study group protocols J. Clin. Oncol. 2002; 20 (3): 776–90.
16. Hosalkar H.S., Dormans J.P. Limb sparing surgery for pediatric musculoskeletal tumors. Pediatr. Blood Cancer. 2004; 42 (4): 295–310.
17. Schrager J., Patzer R.E., Mink P.J., Ward K.C., Goodman M. Survival outcomes of pediatric osteosarcoma and Ewing's sarcoma: a comparison of surgery type within the SEER database, 1988–2007. J. Registry Manag. 2011; 38 (3): 153–61.

Сведения об авторах: Шварова А.В. — канд. мед наук, старший науч. сотр. 3-го хирургического отделения НИИ ДОГ; Волкова Л.Д. — доктор мед наук, ведущий науч. сотр. отделения лучевой диагностики НИИ ДОГ; Очкуренко А.А. — профессор, доктор мед. наук, зав. оргметодотделом ЦИТО; Иванова Н.М. — профессор, доктор мед. наук, зав. 3-м хирургическим отделением НИИ ДОГ.

Для контактов: Шварова Анна Викторовна. 115478, Москва, Каширское шоссе, дом 24. Тел. 8 (495) 324-43-88. E-mail: a.shvarova@rambler.ru.

МЕСТО ЦИТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ И МОНИТОРИНГЕ ПЕРИИМПЛАНТНОГО ВОСПАЛЕНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

В.П. Волошин, А.В. Еремин, В.С. Зубиков, С.Н. Шатохина,
Д.В. Мартыненко, Н.М. Захарова, С.А. Ошкуков

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт им. М.В. Владимирского», Москва, РФ

Проанализированы результаты цитологического исследования материала, полученного из патологических очагов 20 пациентов с острым, хроническим и вялотекущим воспалением в области имплантатов крупных суставов в возрасте от 20 до 80 лет. В результате исследования были выделены три варианта цитограмм: реактивное состояние в ответ на инородное тело; хроническое продуктивное воспаление; хроническое воспаление с резорбцией костной ткани. Тактика оперативного лечения периимплантного воспаления определялась вариантом цитологической картины. В результате у всех пациентов удалось полностью купировать воспалительный процесс. Цитологический метод может быть рекомендован в комплексном обследовании больных при подготовке к ревизионному эндопротезированию крупных суставов, а также для прогнозирования рецидива воспаления после санлирующих операций.

Ключевые слова: эндопротезирование, периимплантное воспаление крупных суставов, цитологическое исследование.

Role of Cytological Examination in Diagnosis and Monitoring of Large Joints Peri-Implant Inflammation

V.P. Voloshin, A.V. Eremin, V.S. Zubkov, S.N. Shatokhina,
D.V. Martynenko, N.M. Zakharova, S.A. Oshukov

Cytologic specimens from pathologic foci of 20 patients aged 20–80 years with acute, chronic and low-grade inflammation in the area of large joint implants were examined. Three variants of cystograms were differentiated: reactive state in response to foreign body, chronic proliferative inflammation and chronic inflammation with bone tissue resorption. Tactics for surgical treatment of peri-implant inflammation was chosen according to the variant of cytologic picture. Inflammation process was arrested in all patients. Cytologic method can be recommended as a component of complex examination for patients with forthcoming large joints revision arthroplasty as well as measure to prognosticate the inflammation relapse after sanitation procedures.

Key words: joint arthroplasty, peri-implant inflammation of large joints, cytologic examination.

Одним из тяжелых осложнений эндопротезирования является воспалительный процесс в области хирургического вмешательства, который характеризуется болевым синдромом, локальной гиперемией и инфильтрацией мягких тканей. В случае неадекватной терапии он может привести к тяжелым последствиям — развитию хронического остеомиелита с формированием деструкции костей, необходимости удаления эндопротеза и даже к летальному исходу. Осложнения при операциях первичной тотальной артропластики, обусловленные инфицированием в области эндопротезов крупных суставов, встречаются с частотой от 1 до 8,5% [1], летальность при глубоком нагноении в области эндопротезов составляет от 2,5 до 8% [2, 3].

Известно, что основным в диагностике инфекционных осложнений после эндопротезирования является бактериологическое исследование пунктата сустава или образцов, полученных в ходе ре-

визионной операции. Кроме того, необходимо учитывать результаты стандартных параклинических тестов, включая общий и биохимический анализы крови.

При планировании операции в условиях перипротезной инфекции важное значение имеет информация о характере местного воспаления вокруг имплантата. В зависимости от того, какая стадия воспаления преобладает и какие ткани вовлечены в этот процесс, возможны следующие варианты оперативных вмешательств [4–8]:

— хирургическая санация очага воспаления без удаления эндопротеза;

— одноэтапное ревизионное эндопротезирование крупных суставов;

— двухэтапное лечение, включающее хирургическую санацию, удаление эндопротеза и установку цементного спейсера, импрегнированного антибиотиками с последующим повторным эндопротезированием;

— удаление эндопротеза с формированием подвздошно-бедренного неоартроза или костного анкилоза сустава.

Для определения характера местного воспалительного процесса, наряду с клиническими, лабораторными, микробиологическими и рентгенологическими исследованиями, важное значение приобретает гистологическое исследование операционного материала. В ходе операций ревизионного эндопротезирования мы проводили экспресс-диагностику параартикулярных тканей в области вертлужного и бедренного компонентов эндопротеза тазобедренного сустава, а также бедренного и тиббиального компонентов эндопротеза коленного сустава. После воздействия низкой температуры изучали срезы тканей с подсчетом сегментоядерных нейтрофилов (рис. 1). Результаты исследования учитывали при оценке риска рецидива воспалительного процесса и определении тактики лечения. Кроме того, с его помощью можно оценить итог хирургического лечения перипротезной инфекции [9]. Недостатком гистологического метода является то, что использовать его можно только для изучения операционного материала.

Цель настоящего исследования — изучить возможности цитологического исследования в диагностике и мониторинге периимплантного воспаления крупных суставов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 20 пациентов (11 женщин, 9 мужчин) в возрасте от 20 до 80 лет с острым, хроническим и вялотекущим воспалением в области имплантатов крупных суставов. Положительный анализ на микрофлору имел место у 13 (65%) больных.

Материалом для цитологического исследования служили жидкости (отделяемое из свищевого хода, пунктат из параартикулярной области), мазки-отпечатки кусочков удаленных тканей, соскобы из патологического очага. Материал наносили на обезжиренные предметные стекла, высушивали и окрасивали по методу Паппенгейма. Исследование препаратов проводили с использованием световой микроскопии [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Местную воспалительную реакцию оценивали по количественному и качественно-му клеточному составу. В результате исследования были выделены три варианта цитограмм.

Первый вариант: реактивное состояние в ответ на инородное тело. Исследуемый цитологический материал содержал умеренное количество клеток. На фоне элементов крови были обна-

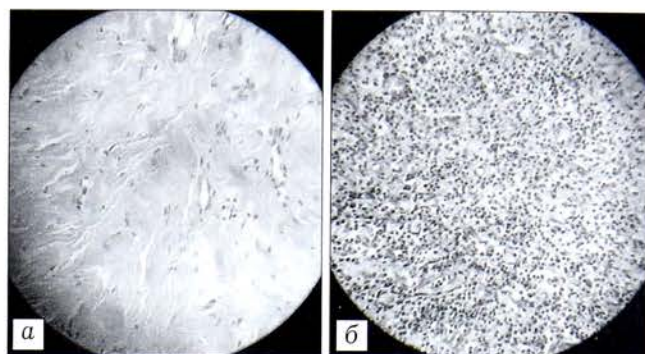


Рис. 1. Интраоперационная гистологическая картина свежесзамороженных срезов параартикулярных тканей. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.

a — больной с вялотекущим воспалением во время ревизионного эндопротезирования. Количество нейтрофилов менее 10; вероятность рецидива воспаления минимальная; *б* — больной с хроническим воспалением во время хирургической санации. Нейтрофилы покрывают все поле зрения; тактика лечения зависит от клинической и рентгенологической картины.

ружены фибробласты и фиброциты (1–2–3 в каждом поле зрения), а также небольшое количество синовиоцитов. Особенностью цитологической картины было наличие полиморфных, темных гранул, которые локализовались как в цитоплазме клеток, так и внеклеточно, в межклеточном веществе. В результате анализа серии препаратов обнаруженные гранулы расценены нами как частицы материала, из которого изготовлен эндопротез, что может быть одним из признаков металлоза (рис. 2). Первый вариант цитограммы был выявлен у 1 больного в материале, полученном из параартикулярной области. Клиническая картина характеризовалась скоротечным формированием свищевого хода в области послеоперационного рубца с обильным серозно-гнойным отделяемым.

Учитывая незначительный период времени с момента операции до появления клинических признаков местной реакции организма на эндопротез (менее 1 мес), а также отрицательные результаты бактериологического исследования, клеточный состав мы расценили как реактивное состояние в ответ на инородное тело. Пациенту выполнена хирургическая санация с сохранением эндопротеза

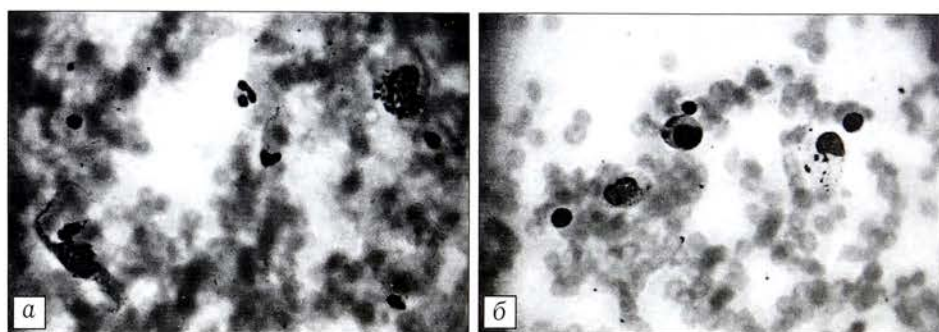


Рис. 2. Цитограмма реактивного состояния в ответ на инородное тело (*первый вариант*). Здесь и на рис. 4, 5, 6 окраска азуром и эозином. Ув. 400.

a — фиброцит и синовиоцит с гранулами; *б* — фибробласты и синовиоцит с гранулами.

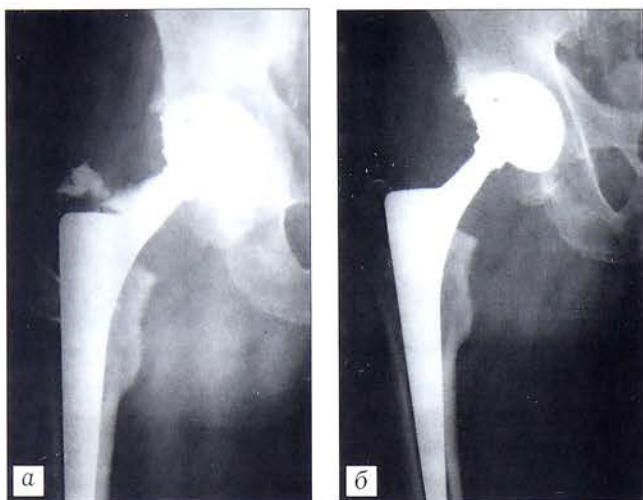


Рис. 3. Больной У, 71 года с глубокой перипротезной инфекцией.

а — контрастная фистулограмма тазобедренного сустава до операции; *б* — рентгенограмма после хирургической санации с сохранением эндопротеза.

тазобедренного сустава, в результате которой отмечена стойкая ремиссия перипротезного воспаления (рис. 3).

Второй вариант: хроническое продуктивное воспаление. В цитологическом материале на фоне выраженной лейкоцитарной реакции наряду с синовиоцитами, как изолированными, так и в группах и скоплениях (с признаками пролиферации), были обнаружены остеобласты. Обязательным компонентом цитограммы были фибробласты и фиброциты (рис. 4). Среди лейкоцитов, как правило, значительно преобладали сегментоядерные нейтрофилы, присутствовали также лимфоциты и гистиоциты (до 5–10%), макрофаги (до 5%). В трех случаях выявлены сегментоядерные нейтрофилы с признаками незавершенного фагоцитоза. Фагоцитарный индекс составил 2–4%. В цитологической картине также имелись признаки металлоза. Второй тип цитограммы получен у 12 больных.

В зависимости от длительности воспалительного процесса, наличия предшествующей инфекции, стабильности компонентов эндопротеза у пациентов с данной цитологической картиной использовали следующие варианты оперативного лечения.

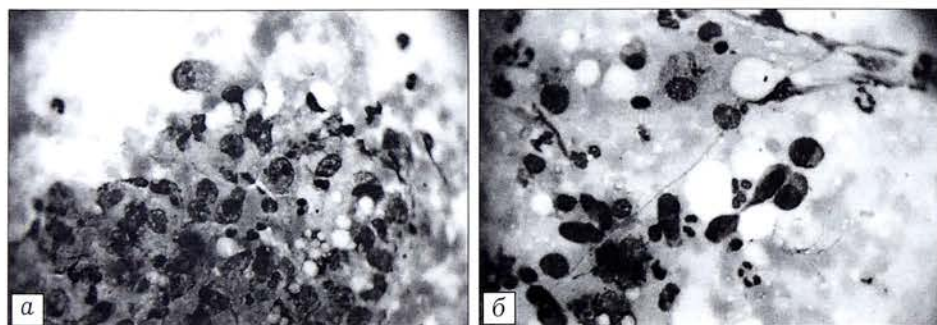


Рис. 4. Цитограмма хронического продуктивного воспаления (второй вариант).

а — пролиферация синовиоцитов; *б* — остеобласты, синовиоциты с гранулами, сегментоядерные нейтрофилы.

- При отсутствии дестабилизации компонентов эндопротеза осуществляли хирургическую санацию с сохранением эндопротеза (6 больных, средний срок развития перипротезной инфекции 9,5 мес). У 1 больной хирургическая санация очага воспаления проведена в области погружного фиксатора тазобедренного сустава. Во всех случаях воспалительный процесс был купирован.

- При наличии признаков дестабилизации компонентов эндопротеза, отрицательных результатах микробиологического исследования, отсутствии деструкции костей методом выбора было выполнение ревизионного эндопротезирования (4 больных). Клиническая картина нестабильности эндопротеза характеризовалась появлением болей в паховой и ягодичной областях. Во всех случаях выявлена нестабильность вертлужного компонента эндопротеза. Средний срок, через который возникла нестабильность компонентов эндопротеза, — 6,25 года. После ревизионной операции нестабильности компонентов эндопротеза не наблюдалось.

- В случае возникновения дестабилизации компонентов эндопротеза, при наличии бактериальной микрофлоры лечение проводили в два этапа: сначала устанавливали цементный спейсер с антибиотиком, а затем выполняли ревизионное эндопротезирование. Подобная ситуация имела место у 1 больной. Нагноение возникло через 7 мес после эндопротезирования тазобедренного сустава. Клиническая картина характеризовалась формированием свища (рис. 5, *а*) с серозным отделяемым, выраженным болевым синдромом. Проводимое местное лечение свищевого хода с использованием раствора Лавасепта, антибиотикотерапии не позволило купировать воспалительный процесс. В связи с этим компоненты эндопротеза были удалены, выполнена тщательная хирургическая санация, установлен артикулирующий цементный спейсер с антибиотиком (рис. 5, *б*). Повторное цитологическое исследование аспирационной суставной жидкости проведено через 7 мес после установки временного имплантата. На фоне слабовыраженной лейкоцитарной реакции были обнаружены скопления фиброцитов, свидетельствующие о разрешении воспалительного процесса (рис. 5, *в*) и возможности проведения второго этапа хирургического лечения — ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава (рис. 5, *г*).

Третий вариант: хроническое воспаление с резорбцией костной ткани. В цитологическом материале наряду с лейкоцитами (в умеренном количестве), фибробластами и фиброцитами были обнаружены остеокласты (рис. 6). Эти многоядерные клетки гематогенной приро-

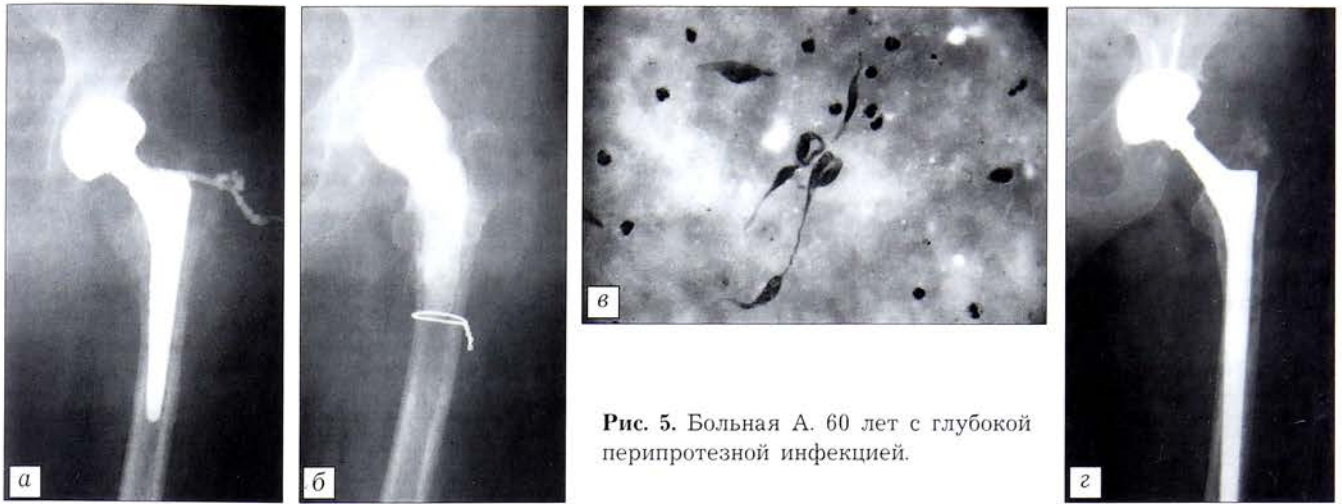


Рис. 5. Больная А. 60 лет с глубокой перипротезной инфекцией.

а — контрастная фистулограмма тазобедренного сустава до операции; б — рентгенограмма после хирургической санации с установкой цементного спейсера; в — цитогрaмма после хирургической санации и установки цементного спейсера; обнаружены скопления фиброцитов; г — рентгенограмма после ревизионного эндопротезирования.

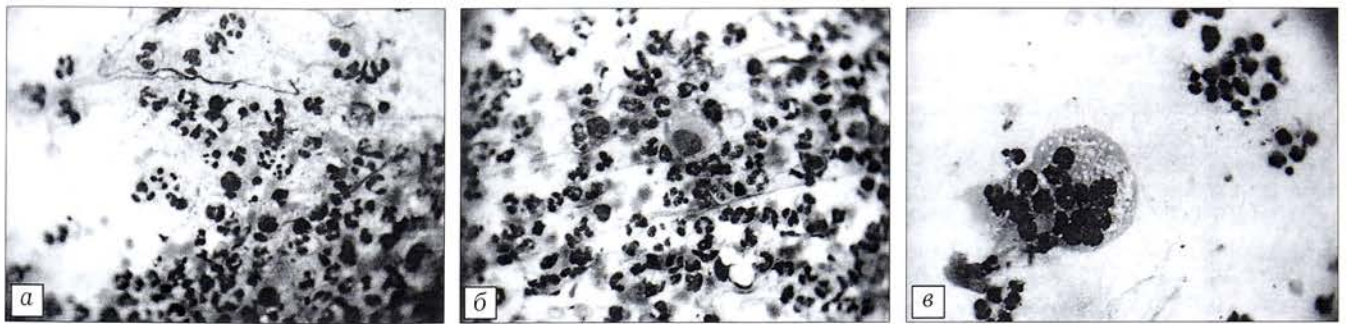


Рис. 6. Цитогрaмма хронического воспаления с резорбцией кости (третий вариант).

а — умеренное количество лейкоцитов; б — нейтрофилы, фибробласт; в — остеокласт.

ды, как известно, появляются в очаге резорбции костной ткани. Для цитогрaмм было характерно небольшое количество фибробластов и фиброцитов, отсутствие остеобластов, что является признаком угнетения процесса регенерации ткани. Также были обнаружены признаки металлоза. Хроническое воспаление с резорбцией костной ткани выявлено у 7 пациентов. В случаях длительного вялотекущего перипротезного инфицирования, дестабилизации компонентов эндопротеза, при наличии деструкции костной ткани, положительных результатах микробиологического исследования проводили резекционную артропластику с последующим восстановлением частичной или полной опороспособности конечности.

У 3 пациентов клиническая картина характеризовалась длительным вялотекущим воспалительным процессом в области эндопротеза коленного сустава. Длительная антибиотикотерапия, местное лечение свищевого хода, промывное дренирование, вскрытие очагов воспаления не приводили к купированию воспалительного процесса. Средний срок развития перипротезной инфекции составил 59,6 мес. После удаления компонентов эндопротеза и компрессионного артродеза воспалительный процесс купирован во всех случаях, достигнута ремиссия (рис. 7).

Четырех пациентов в течение длительного времени беспокоила боль в области эндопротеза тазобедренного сустава с последующим формированием свищевого хода с обильным серозно-гнойным отделяемым. Длительная антибиотикотера-



Рис. 7. Больной Б. 56 лет с глубокой перипротезной инфекцией в результате гематогенной диссеминации.

а — контрастная фистулограмма коленного сустава до операции; б — рентгенограмма после компрессионного артродеза с применением аппарата внешней фиксации.

пия давала лишь временный положительный эффект. Средний срок развития перипротезной инфекции составил 24,6 мес. У всех пациентов компоненты эндопротеза удалены с последующим формированием опорного неартроза. Воспалительный процесс купирован, достигнута стойкая ремиссия.

Заключение. Таким образом, цитологический метод является доступным, высокоэффективным и экономичным, может использоваться в динамике лечебного процесса. Цитологическое исследование позволяет уточнить особенности воспалительного процесса, определить вариант локальной параартикулярной реакции и может быть рекомендовано в комплексном обследовании больных при подготовке к ревизионному эндопротезированию крупных суставов, а также для прогнозирования рецидива воспаления после санлирующих операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hanssen A.D., Spanghehl M.J. Treatment of the infected hip replacement. Clin. Orthop. Relat. Res. 2004; (420): 63–71.
2. Powers K.A., Terpenning M.S., Voice R.A., Kauffman C.A. Prosthetic joint infections in the elderly. Am. J. Med. 1990; 88 (5): 9–13.
3. Saccante M. Periprosthetic joint infections: a review for clinicians. Infect. Dis. Clin. Pract. 1998; 7: 431–41.
4. Волошин В.П., Еремин А.В., Оноприенко Г.А., Савицкая К.И. Хирургическое лечение хронического гнойного поражения тазобедренного и коленного суставов после тотального эндопротезирования. В кн.: Всероссийский монотематический сборник научных статей «Эндопротезирование России». Выпуск IV. Казань — СПб.; 2008: 201–31.
5. Маловичко В.В., Уразгильдеев З.И., Цыкунов М.Б. Опорный неартроз как альтернатива ревизионному эндопротезированию и артродезу при гнойных процессах в области тазобедренного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2003; 2: 48–56.
6. Уразгильдеев З.И., Маловичко В.В., Цыкунов М.Б. Лечебно-реабилитационные мероприятия при нагноениях после эндопротезирования тазобедренного сустава. В кн.: Сборник тезисов всероссийской научно-практической конференции «Современные технологии в травматологии и ортопедии». М.; 2005: 359–60.
7. Durbhakula S.M., Czajka J., Fuchs M.D., Uhl R.L. Spacer endoprosthesis for the treatment of infected total hip arthroplasty. J. Arthroplasty. 2004; 19 (6): 760–7.
8. Tattevin P., Cremieux A.C., Pottier P., Hutten D., Carbon C. Prosthetic joint infection: when can prosthesis salvage be considered? Clin. Infect. Dis. 1999; 29 (2): 292–5.
9. Banit D.M., Kaufer H., Hartford J.M. Intraoperative frozen section analysis in revision total joint arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 2002; 230: 8.
10. Саркисов Д.С., Перов Ю.Л., ред. Микроскопическая техника: Руководство для врачей. М.: Медицина: 1990; 568.

REFERENCES

1. Hanssen A.D., Spanghehl M.J. Treatment of the infected hip replacement. Clin. Orthop. Relat. Res. 2004; (420): 63–71.
2. Powers K.A., Terpenning M.S., Voice R.A., Kauffman C.A. Prosthetic joint infections in the elderly. Am. J. Med. 1990; 88 (5): 9–13.
3. Saccante M. Periprosthetic joint infections: a review for clinicians. Infect. Dis. Clin. Pract. 1998; 7: 431–41.
4. Voloshin V.P., Eryomin A.V., Onoprienko G.A., Savitskaya K.I. Surgical treatment of hip and knee chronic purulent lesion after total arthroplasty. In: Endoprotezirovanie Rossii. Part IV. Kazan' — St. Petersburg; 2008: 201–31 (in Russian).
5. Malovichko V.V., Urazgil'deev Z.I., Tsykunov M.B. Weight-bearing neoarthrosis as alternative revision joint replacement and arthrodesis in purulent processes in hip joint zone. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2003; 2: 48–56 (in Russian).
6. Urazgil'deev Z.I., Malovichko V.V., Tsykunov M.B. Treatment-rehabilitation measures in suppurations after total hip arthroplasty. In: Proceedings of the all-Russian scientific-practical conf. "Modern technologies in traumatology and orthopaedics". Moscow; 2005: 359–60 (in Russian).
7. Durbhakula S.M., Czajka J., Fuchs M.D., Uhl R.L. Spacer endoprosthesis for the treatment of infected total hip arthroplasty. J. Arthroplasty. 2004; 19 (6): 760–7.
8. Tattevin P., Cremieux A.C., Pottier P., Hutten D., Carbon C. Prosthetic joint infection: when can prosthesis salvage be considered? Clin. Infect. Dis. 1999; 29 (2): 292–5.
9. Banit D.M., Kaufer H., Hartford J.M. Intraoperative frozen section analysis in revision total joint arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 2002; 230: 8.
10. Sarkisov D.S., Perov Yu.L., eds. Microscopic technique: Manual for physicians. Moscow: Meditsina: 1990; 568 (in Russian).

Сведения об авторах: Волошин В.П. — доктор мед. наук, профессор, руководитель отделения травматологии и ортопедии; Еремин А.В. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. того же отделения; Зубиков В.С. — доктор мед. наук, профессор, главный науч. сотр. того же отделения; Шатохина С.Н. — доктор мед. наук, профессор, руководитель клинко-диагностической лаборатории; Мартыненко Д.В. — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии; Захарова Н.М. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. клинко-диагностической лаборатории; Ошкунов С.А. — младший науч. сотр. отделения травматологии и ортопедии.

Для контактов: Ошкунов Сергей Александрович. 129110, Москва, ул. Щепкина, дом 61/2, корп. 11. Тел.: +7 (916) 684-37-78. E-mail: Sergey0687@mail.ru.

ОЦЕНКА МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНЫХ РАССТРОЙСТВ В СПИННОМОЗГОВОМ КОРЕШКЕ ПРИ ГРЫЖАХ МЕЖПОЗВОНОЧНЫХ ДИСКОВ

А.И. Крупаткин, А.А. Кулешов, В.В. Швец, С.Н. Макаров

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, РФ

Проведена качественная и количественная оценка влияния различных препаратов на микроциркуляцию в спинномозговом корешке до и после декомпрессии позвоночного канала при поясничном остеохондрозе. В исследование было включено 87 пациентов (41 женщины, 46 мужчин) в возрасте 26–68 лет с клиникой радикулопатии на фоне грыжи межпозвоночного диска при поясничном остеохондрозе. Всем пациентам была выполнена стандартная операция по удалению грыжи диска по методике Caspar. Показатели лазерной доплеровской флоуметрии на инфракрасном канале снимали непосредственно с корешка спинномозгового нерва до и после декомпрессии. Пациентам 1-й группы ($n=56$) никаких препаратов не вводили. Пациентам 2-й группы ($n=31$) перед декомпрессией внутривенно болюсно вводили эуфиллин (подгруппа 2Э), дексаметазон (подгруппа 2Д) или реополиглюкин (подгруппа 2Р). Все исследуемые в данной работе препараты показали свою эффективность, при этом наибольшее влияние на показатели микроциркуляции оказывал реополиглюкин. Если исходно показатель микроциркуляции в 1-й группе составил в среднем 30 перф. ед., в подгруппе 2Э — 32 перф. ед., в подгруппе 2Д — 40 перф. ед., в подгруппе 2Р — 32 перф. ед., то после декомпрессии в 1-й группе он увеличился до 36 ± 6 перф. ед., в подгруппах 2-й группы — до 40 ± 8 , 47 ± 7 и 44 ± 12 перф. ед. соответственно.

Ключевые слова: спинномозговой корешок, радикулопатия, микровазкуляризация, лазерная доплеровская флоуметрия, дексаметазон, эуфиллин, реополиглюкин, декстран.

Evaluation of Methods for Correction of Spinal Root Microcirculation Disorders in Intervertebral Disk Hernia

A.I. Krupatkin, A.A. Kuleshov, V.V. Shvets, C.N. Makarov

Qualitative and quantitative assessment of the influence of various drugs upon spinal root microcirculation before and after spinal canal decompression in lumbar osteochondrosis was performed. Study included 87 (41 female and 46 male) patients aged 26 – 68 years with clinical manifestations of radiculopathy on the background of intervertebral disk hernia in lumbar osteochondrosis. All patients were operated on by Caspar technique. Indices of laser Doppler flowmetry in infrared channel were taken directly from the spinal nerve root before and after decompression. Patients from 1st group ($n=56$) received no drugs. In patients from the 2nd group ($n=31$) either euphyllinum (subgroup 2E), dexamethasone (subgroup 2D) or rheopolyglucin (subgroup 2R) were injected intravenously prior to decompression. All study drugs were effective and the most significant influence on the microcirculatory indices was exerted by rheopolyglucin. Initial index of microcirculation was 30 p.u. in 1st group, 32 p.u. in subgroup 2E, 40 p.u. in subgroup 2D and 32 p.u. in subgroup 2R. After decompression that index increased up to 36 ± 6 p.u. in 1st group and up to 40 ± 8 , 47 ± 7 , 44 ± 12 p.u. in three subgroups, respectively.

Key words: spinal root, radiculopathy, microvascularization, laser Doppler flowmetry, euphyllinum, dexamethasone, rheopolyglucin, dextran.

В случае появления межпозвоночной грыжи при поясничном остеохондрозе происходит сдавление корешка спинномозгового нерва, что ведет к нарушению функции его волокон и развитию клинических проявлений [1]. Эти нарушения обусловлены влиянием следующих факторов: механического — непосредственное сдавление структур корешка грыжей диска; сосудистого — нарушение кровоснабжения и микроциркуляции в корешке; воспалительного — при контакте пульпозного ядра с

тканью корешка происходит хемоаттракция факторов воспаления, что приводит к локальной воспалительной реакции и дальнейшему усугублению нарушений микрогемодикуляции в данной зоне [1–3]. Для устранения вышеуказанных факторов врач может использовать консервативный подход, позволяющий воздействовать преимущественно на 2-й и 3-й факторы, и хирургический, целью которого является устранение механического фактора. В лечении больных с радикулопатией на фоне гры-

жи диска эти подходы применяются комбинированно: в случае неэффективности изначально проводимой консервативной терапии пациенту выполняется оперативное вмешательство, при этом используется и медикаментозная терапия, направленная на восстановление и нормализацию функции корешка [4–7].

Нервный корешок имеет уникальное строение. Структурная организация его сосудистой системы во многом отличается от периферического нерва, что объясняет его особую чувствительность к внешним воздействиям [8].

Восстановление микроциркуляции крови в сосудистом русле нервного корешка после удаления грыжи межпозвоночного диска является одним из ключевых в лечении больных с поясничным остеохондрозом. Существуют группы препаратов, которые оказывают влияние на гемодинамику в целом, и на микроциркуляцию в частности, в течение нескольких минут после внутривенного введения. К этим препаратам, в частности, относятся венотоники (эуфиллин), реологически активные препараты (реополиглюкин), гормональные препараты (дексаметазон). Одним из способов объективной оценки микроциркуляторного русла и факторов его регуляции является метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), основанный на зондировании ткани лазерным излучением с последующей обработкой отраженного от ткани излучения с выделением из всего принятого диапазона сигналов доплеровского сдвига частоты, пропорционального скорости движения эритроцитов [9].

Целью нашего исследования явилась качественная и количественная интраоперационная оценка влияния гемодинамически активных препаратов на микроциркуляцию в спинномозговом корешке до и после декомпрессии позвоночного канала при поясничном остеохондрозе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

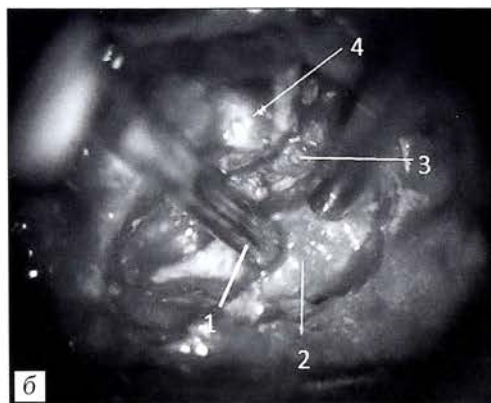
В исследовании приняло участие 87 пациентов (41 женщина, 46 мужчин) в возрасте 26–68 лет (средний возраст 48 лет). Отбирали больных с поясничным остеохондрозом и грыжей диска (по данным МРТ), в клинической картине которых наблюдались радикулопатия (сенсорная, моторная, веге-

тативная, смешанная) и радикулоалгия, при этом продолжительность болевого синдрома составляла от 14 дней до 6 мес (в среднем 74 дня). В исследование не вошли пациенты с длительностью болевого синдрома более 6 мес, а также пациенты, у которых стеноз и компрессия невралных структур возникали не только за счет грыжи диска, но и за счет других структур позвоночника — гипертрофированной желтой связки, гипертрофированных суставных отростков, вследствие спондилолистеза (так называемые комбинированные стенозы), так как в этих случаях для визуализации корешка во время операции необходимо сначала выполнить его декомпрессию. Также критерием исключения было наличие тяжелой сопутствующей патологии (сахарный диабет, эндокринные заболевания, заболевания сердечно-сосудистой системы, поливалентные аллергические реакции и др.).

Всем больным была выполнена стандартная операция по удалению грыжи диска по методике Caspar. Пациенты были разделены на 2 группы. Больным 1-й группы ($n=56$) никаких препаратов ни до, ни после декомпрессии не вводили. Пациентам 2-й группы ($n=31$, 19 женщин, 12 мужчин) перед декомпрессией внутривенно болюсно вводили один из трех препаратов: вено-tonик (эуфиллин 2,4%, 10 ± 2 мл) — подгруппа 2Э ($n=14$), гормональный препарат (дексаметазон 0,4%, $1 \pm 0,4$ мл) — подгруппа 2Д ($n=11$), реологически активный препарат (реополиглюкин, средняя молекулярная масса 300 000 Ед, 100 ± 30 мл) — подгруппа 2Р ($n=6$).

Измерения проводили во время операции с помощью прибора ЛАКК-01 (НПО «Лазма», Россия) в инфракрасном канале записи с использованием зонда диаметром 3 мм (см. рисунок). Запись в красном канале мы не выполняли, так как, по данным [10], динамика показателей внутрикорешковой микроциркуляции в этом режиме до и после декомпрессии была незначительной. У всех пациентов было получено информированное согласие. Первый замер осуществляли после визуализации корешка, 2-й — после внутривенного введения препарата (во 2-й группе), 3-й — после удаления грыжи диска и декомпрессии корешка.

Длительность каждого замера составляла 3 мин, при этом 2-й замер проводили после объективного



Снятие показателей ЛДФ.

а — установка светового зонда; б — интраоперационное фото.

- 1 — световой зонд,
- 2 — спинномозговой корешок,
- 3 — грыжа диска,
- 4 — дуральный мешок.

изменения показателей гемодинамики (повышение или снижение АД, ЧСС). В некоторых случаях 1-й и 2-й замеры выполняли один за другим, без паузы, с целью объективизации действия препарата. Дозировку вводимого препарата определяли из расчета минимальной терапевтической дозы, возраста и массы тела пациента.

В дальнейшем проводили вейвлет-анализ колебаний кровотока по общепринятой методике с последующей интерпретацией полученных результатов.

Все данные вейвлет-анализа полученных кривых заносили в таблицу для каждого пациента. В дальнейшем формировали сводные таблицы на основе средних арифметических по каждому из показателей. Для статистической обработки использовали *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как видно из таблицы, динамика показателей была разнонаправленной, причем выраженность изменений также была различной — от незначительной до статистически значимой.

Что касается показателя напряженности регуляции (K_v), то его увеличение, которое имело место в контрольной группе и на фоне введения дексаметазона, свидетельствует о негативном влиянии на регуляцию микроциркуляторного русла. Таким образом, можно сделать вывод, что реополиглукин и эуфиллин, уменьшая напряженность регуляции в исследуемой зоне, оказывали положительное влияние в отличие от дексаметазона.

До декомпрессии у большинства пациентов обеих групп выявлялся низкий артериоловеноулярный градиент перфузионного давления (показатель A_c/A_d) — в большинстве случаев составлял менее 1. Это свидетельствовало о снижении притока крови по артериолам в микрососудистое русло и доминировании венозных дыхательных ритмов, ухудшении венозного оттока. После декомпрессии в 1-й группе за счет снятия сдавления с венул и артери-

ол указанный параметр возрос у 91,4% больных. Влияние препаратов на показатель A_c/A_d во 2-й группе оказалось различным. Так, в подгруппах 2Э и 2Д отмечено уменьшение этого показателя, тогда как в подгруппе 2Р этот показатель увеличился в 2 раза (с 0,41 до 0,8), что в свою очередь свидетельствует о существенном снижении сопротивления кровотоку.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в литературе представлено довольно много работ, посвященных исследованию различных групп препаратов, применяемых при лечении радикулопатического синдрома при остеохондрозе. В этих работах оценка действия препарата основана на сравнении показателей функциональных методов исследования (ЭНМГ, термография, ЛДФ нижних конечностей, стабилметрия, биомеханика ходьбы, показатели температурно-болевой чувствительности и др.) до и после проведенного лечения, как консервативного, так и оперативного.

Исследования, направленные на изучение действия препаратов непосредственно в точке их приложения, также присутствуют в литературе, однако работ, в которых оценивается их действие именно на микроциркуляторное русло нервного корешка, единицы. А. Онда и соавт. [11] в экспериментах на крысах изучали влияние лидокаина в зоне давления пульпозного ядра на корешок. Было доказано протективное действие аппликаций лидокаина в отношении химических факторов пульпозного ядра по сравнению с контрольной группой (физиологический раствор). Однако в этом случае действие препарата оценивали по данным базального кровотока кожи зоны иннервации корешка, а не в самом корешке.

В работе А.Т. Худяева и соавт. [12] при проведении измерений корешковой микроциркуляции до и после удаления грыжи диска в ряде случаев использовали аппликационную пробу 0,1% раствора папаверина гидрохлорида в течение 1-й минуты.

Показатели ЛДФ в группах исследования

Группа		ПМ, перф. ед.	K_v	A_c , перф. ед.	A_d , перф. ед.	A_c/A_d	A_n/σ
1-я	до дискэктомии	30±1,2	4,16±0,4	0,43±0,03	0,8±0,01	0,54±0,02	0,16±0,02
	после дискэктомии	36±1,4	5,72±0,12	0,31±0,02*	0,54±0,02*	0,57±0,1	0,23±0,01*
2-я подгруппа 2Э	до дискэктомии	32,24±2,4	8,36±1,2	0,41±0,1	0,46±0,08	0,89±0,12	0,33±0,03
	после введения	32,31±1	8,79±0,6	0,48±0,08	0,56±0,03	0,61±0,03	0,24±0,01
	после дискэктомии	40,1±8	5,63±1,0	0,74±0,07*	1,0±0,03*	0,74±0,05	0,26±0,01*
	до дискэктомии	40,3±1,2	3,97±0,9	0,48±0,03	0,45±0,06	1,06±0,1	0,39±0,05
	после введения	43,02±3	6,49±0,6	0,41±0,1	0,52±0,01	0,78±0,08	0,22±0,1
	после дискэктомии	47,27±7	6,07±0,6	0,38±0,01	0,48±0,04	0,79±0,09*	0,19±0,08*
подгруппа 2Д	до дискэктомии	32,91±3,4	7,16±0,3	0,34±0,02	0,81±0,06	0,42±0,01	0,41±0,01
	после введения	35,58±4	4,43±1,1	0,38±0,09	0,45±0,05	0,84±0,1	0,32±0,03
	после дискэктомии	44,53±12	5,72±1,0	0,36±0,01	0,45±0,04*	0,8±0,09*	0,8±0,02*

Примечание. * $p < 0,05$ по сравнению с исходными данными. ПМ — показатель микроциркуляции; K_v — напряженность регуляции; A_c — амплитуда сердечного пульсового диапазона; A_d — амплитуда дыхательного веноулярного диапазона; A_c/A_d — коэффициент пульсового давления; A_n/σ — нормированная амплитуда колебаний кровотока нейrogenного симпатического генеза.

Авторы выполняли эту пробу с целью снятия ангиоспазма и улучшения микроциркуляторных показателей, однако отдельного сравнительного анализа действия этого препарата не проводилось.

Также зарубежными авторами подробно изучено действие простагландина E_1 ($ПГЕ_1$) на микроциркуляторное русло в корешках конского хвоста при синдроме нейрогенной перемежающейся хромоты. Было показано клиническое действие этого препарата в виде увеличения проходимого расстояния до появления слабости в нижних конечностях [13]. Другими авторами при микроскопическом исследовании был отмечен вазодилативный эффект $ПГЕ_1$ как на артерии, так и на вены конского хвоста [14–16]. Однако, учитывая выраженное общее гипотоническое действие данного препарата в условиях наркоза, от включения его в исследуемые группы нам в своей работе пришлось отказаться.

Наиболее схожим по форме к нашему исследованию была работа японских исследователей [17], в которой авторы сравнивали вазодилативный эффект $ПГЕ_1$ и дексаметазона при внутривенном введении пациентам во время операции по декомпрессии корешка при поясничном остеохондрозе. Однако препараты вводили только после удаления грыжи в отличие от нашего исследования, что, как объясняется в статье, связано с опасностью увеличения размеров корешка за счет увеличения кровенаполнения и риском еще большего механического напряжения в зоне дискордикулярного конфликта. Однако мы не придерживаемся подобного мнения, так как при дооперационном введении тех или иных групп препаратов, в том числе вазодилататоров, как правило, отмечается уменьшение болевого синдрома и частичное нивелирование неврологической симптоматики, что было бы невозможно в случае реализации гипотезы японских авторов. В связи с этим мы в своей работе вводили препарат именно до удаления грыжи диска, что давало возможность сопоставить как клиническую, так и патогенетическую эффективность препарата непосредственно в зоне его действия при сдавленном грыжей визуализированном корешке. По данным японских авторов, дексаметазон не оказывал быстрого эффекта как на общие показатели гемодинамики, так и на показатель микроциркуляции в корешке, что согласуется с результатами, полученными нами. Учитывая высокую эффективность дексаметазона в симптоматическом лечении корешкового болевого синдрома, а также тот факт, что его действие на кровоток внутри корешка является незначительным, можно предположить, что положительный эффект дексаметазона на функцию корешка опосредован другими механизмами, а не действием на сосудистую систему. Максимальная эффективность этого препарата достигается при курсовом 3–5-дневном внутривенном введении в основном за счет противовоспалительного и мембраностабилизирующего действия.

Наибольшее ангиотропное действие, по результатам нашего исследования, показал препарат группы реологически активных веществ — реополиглюкин. Показатель микроциркуляции после его введения увеличился с 33 до 44 перф. ед., или на 28%. Реополиглюкин в большей степени оказывал влияние на динамику артериоловеноулярного градиента, повысив его, в отличие от других препаратов, в 2 раза. Также отмечено снижение показателя напряженности регуляции микроциркуляции при введении реополиглюкина, что расценивается как положительное общее влияние на регуляторные факторы внутрикорешковой перфузии.

Влияние эуфиллина на микроциркуляторное русло компримированного корешка является неоднозначным. Эффект препарата выражался в повышении показателя микроциркуляции в среднем на 20%, при этом свое положительное влияние эуфиллин оказывал за счет увеличения амплитуды дыхательного и сердечного диапазонов регуляции микроциркуляции, т.е. за счет пассивных факторов регуляции, не оказывая существенного влияния на активные регуляторные механизмы. Однако, как и реополиглюкин, эуфиллин оказался эффективен в снижении напряженности регуляции микроциркуляции.

Заключение. Метод ЛДФ позволяет оценить состояние микроциркуляции в различных тканях, в том числе и в корешке спинномозгового нерва, а также провести качественную и количественную оценку влияния различных препаратов на микроциркуляцию. Наибольший положительный эффект на показатели корешковой микрогемодикуляции оказывал представитель группы реологически активных веществ (реополиглюкин). В дальнейшем требуется проведение комплексной оценки эффективности регуляции микроциркуляторного русла в условиях компрессии спинномозгового корешка как исследованных в данной работе групп препаратов, так и других средств, используемых в настоящее время в клинической практике неврологов, нейрохирургов, травматологов-ортопедов у пациентов с радикулопатическим вертеброгенным синдромом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попелянский Я.Ю., ред. Ортопедическая неврология (вертеброневрология). М.: «МЕДпресс-информ». 2008; 216–33.
2. Garfin S., Rydevik B. Spinal nerve root compression. Spine. 1995; 16: 1810–20.
3. Olmarker K., Myers R.R. Pathogenesis of sciatic pain: Role of herniated nucleus pulposus and deformation of spinal nerve root and dorsal root ganglion. Pain. 1998; 78: 99–105.
4. Черкашов А.М., Шевелев И.Н., Коновалов Н.А. Хирургическое лечение дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника. В кн.: Назаренко Г.И., ред. Вертеброгенная боль в пояснице. М.: Медицина; 2008: 239–82.
5. Левин О.С. Вертеброгенная пояснично-крестцовая радикулопатия. Фарматека. 2010; 13: 26–33.

6. Legrand E., Bouvard B. Sciatica from disk herniation: Medical treatment or surgery? *Joint Bone Spine*. 2007; 74 (6): 530–5.
7. Luijsterburg P.A. Effectiveness of conservative treatments for the lumbosacral radicular syndrome: a systematic review. *Eur. Spine*. 2007; 16 (7): 881–99.
8. Parke W., Watanabe R. The intrinsic vasculature of the lumbosacral nerve roots. *Spine*. 1985; 10: 508–15.
9. Крупаткин А.И., Сидорова В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови: Руководство для врачей. М.: Медицина; 2005: 9–27.
10. Миронов С.П., Ветрилэ С.Т., Крупаткин А.И., Швеи В.В. Микроциркуляция нервных корешков и твердой мозговой оболочки до и после дискэктомии при поясничных болях. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2006; 3: 57–60.
11. Onda A., Yabuki S., Kikuchi S. Effects of lidocaine on blood flow and endoneurial fluid pressure in a rat model of herniated nucleus pulposus. *Spine*. 2001; 26: 2186–92.
12. Худяев А.Т., Щурова Е.Н., Ефимов А.М. Исследование кровотока корешков конского хвоста в процессе удаления поясничной межпозвонковой грыжи диска у больных с остеохондрозом. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2010; 2 (34): 49–55.
13. Murakami M., Takahashi K. Effects of intravenous lipoprostaglandin E1 on neurogenic intermittent claudication. *J. Spinal Disord*. 1997; 10: 499–504.
14. Ooi Y., Mita F., Satoh Y. Myeloscopic study on lumbar spinal canal stenosis with special reference to intermittent claudication. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990; 15 (6): 544–9.
15. Yone K., Sakou T., Kawaguchi Y. The effect of Lipo prostaglandin E1 on cauda equina blood flow in patients with lumbar spinal canal stenosis: myeloscopic observation. *Spinal Cord*. 1999; 37 (4): 269–74.
16. Shirasaka M., Takayama B. Vasodilative effects of prostaglandin E1 derivate on arteries of nerve roots in a canine model of a chronically compressed cauda equine. *BMC Musculoskelet. Disord*. 2008; 9: 41.
17. Fukusaki M. Prostaglandin E1 but not corticosteroid increases nerve root blood flow velocity after lumbar diskectomy in surgical patients. *J. Neurosurg. Anesthesiol*. 2010; 15 (2): 76–81.
4. Cherkashov A.M., Shevelev I.N., Kononov N.A. Surgical treatment of degenerative lumbar spine diseases. In: Nazarenko G.I., ed. *Vertebrogenic low back pain*. Moscow: Meditsina; 2008: 239–82 (in Russian).
5. Levin O.S. Vertebrogenic lumbosacral radiculopathy. *Farmateka*. 2010; 13: 26–33 (in Russian).
6. Legrand E., Bouvard B. Sciatica from disk herniation: Medical treatment or surgery? *Joint Bone Spine*. 2007; 74 (6): 530–5.
7. Luijsterburg P.A. Effectiveness of conservative treatments for the lumbosacral radicular syndrome: a systematic review. *Eur. Spine*. 2007; 16 (7): 881–99.
8. Parke W., Watanabe R. The intrinsic vasculature of the lumbosacral nerve roots. *Spine*. 1985; 10: 508–15.
9. Krupatkin A.I., Sidorova V.V. Laser Doppler flowmetry of blood microcirculation: Manual for physicians. Moscow: Meditsina; 2005: 9–27 (in Russian).
10. Mironov S.P., Vetrile S.T., Krupatkin A.I., Shvets V.V. Microcirculation of nerve roots and dura mater before and after discectomy in low back pains. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2006; 3: 57–60 (in Russian).
11. Onda A., Yabuki S., Kikuchi S. Effects of lidocaine on blood flow and endoneurial fluid pressure in a rat model of herniated nucleus pulposus. *Spine*. 2001; 26: 2186–92.
12. Khudyaev A.T., Shchyurova E.N., Efimov A.M. Study of cauda equina root blood flow in the process of eliminating lumbar intervertebral disc hernia in patients with spine osteochondrosis. *Regionarnoe krovoobraschenie i mikrotsirkulyatsiya*. 2010; 2 (34): 49–55 (in Russian).
13. Murakami M., Takahashi K. Effects of intravenous lipoprostaglandin E1 on neurogenic intermittent claudication. *J. Spinal Disord*. 1997; 10: 499–504.
14. Ooi Y., Mita F., Satoh Y. Myeloscopic study on lumbar spinal canal stenosis with special reference to intermittent claudication. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990; 15 (6): 544–9.
15. Yone K., Sakou T., Kawaguchi Y. The effect of Lipo prostaglandin E1 on cauda equina blood flow in patients with lumbar spinal canal stenosis: myeloscopic observation. *Spinal Cord*. 1999; 37 (4): 269–74.
16. Shirasaka M., Takayama B. Vasodilative effects of prostaglandin E1 derivate on arteries of nerve roots in a canine model of a chronically compressed cauda equine. *BMC Musculoskelet. Disord*. 2008; 9: 41.
17. Fukusaki M. Prostaglandin E1 but not corticosteroid increases nerve root blood flow velocity after lumbar diskectomy in surgical patients. *J. Neurosurg. Anesthesiol*. 2010; 15 (2): 76–81.

REFERENCES

1. Popelyanskiy Ya.Yu., ed. *Orthopaedic neurology (vertebroneurology)*. Moscow: "MEDpress-inform". 2008: 216–33 (in Russian).
2. Garfin S., Rydevik B. Spinal nerve root compression. *Spine*. 1995; 16: 1810–20.
3. Olmarker K., Myers R.R. Pathogenesis of sciatic pain: Role of herniated nucleus pulposus and deformation of

Сведения об авторах: Крупаткин А.И. — профессор, доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения функциональной диагностики; Кулешов А.А. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр., руководитель группы детской вертебродологии; Швеи В.В. — доктор мед. наук, старший науч. сотр. отделения патологии позвоночника; Макаров С.Н. — аспирант группы детской вертебродологии.

Для контактов: Макаров Сергей Николаевич. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: +7 (903) 550-21-12. E-mail: s-makarov@mail.ru.

© Т.И. Менщикова, А.М. Аранович, 2013

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ КОСТНОГО РЕГЕНЕРАТА У БОЛЬНЫХ АХОНДРОПАЗИЕЙ И С ВРОЖДЕННОЙ ВАРУСНОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ ГОЛЕНИ (УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Т.И. Менщикова, А.М. Аранович

ФГБУ «Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, РФ

С помощью метода УЗИ изучены особенности течения остеогенеза у больных ахондроплазией при удлинении голени и больных с врожденной варусной деформацией голени в процессе коррекции. Представлены качественные и количественные ультразвуковые критерии, характеризующие нормальную, высокую и низкую активность репаративного остеогенеза. Установлено, что дистракционный регенерат с низким уровнем остеогенеза характеризуется замедленной органотипической перестройкой, нарушением формирования микроциркуляторного русла. Показана необходимость проведения динамического УЗИ на протяжении всего периода лечения.

Ключевые слова: ахондроплазия, врожденная варусная деформация, дистракция, репаративный остеогенез, ультразвуковые исследования.

Peculiarities of Bone Regenerate Structural Condition in Patients with Achondroplasia and Congenital Varus Deformity

T.I. Menshchikova, A.M. Aranovich

Peculiarities of osteogenesis course in patients with achondroplasia at crus lengthening and in patients with congenital varus deformity in the process of correction were studied using US methods. Qualitative and quantitative US criteria that characterized normal, high and low reparative osteogenesis activity were presented. It was established that distraction regenerate with low level of osteogenesis was characterized by delayed organotypical reconstruction and disturbance of microcirculatory bed formation. The necessity of dynamic US examination during the whole period of treatment was shown.

Key words: achondroplasia, congenital varus deformity, distraction, reparative osteogenesis, ultrasound examination.

В настоящее время метод чрескостного компрессионного дистракционного остеосинтеза (ЧКДО) по Илизарову позволяет увеличивать рост путем удлинения сегментов конечностей, устранять многоплоскостные деформации сегментов нижних конечностей. В результате 2–3-этапного оперативного лечения больные ахондроплазией из разряда «карликов» переходят в разряд людей с низким ростом [1–3]. У пациентов с врожденной варусной деформацией нижних конечностей с помощью метода ЧКДО производится коррекция оси сегмента нижней конечности, а при необходимости и последующее удлинение. Активность репаративного остеогенеза в период дистракции и фиксации во многом определяет сроки и результат лечения. «Золотым» стандартом в оценке структурного состояния регенератов трубчатых костей является метод рентгенографии. Однако он не позволяет визуализировать рентгенонеконтрастную структуру костного регенерата на ранних сроках дистракции, что ограничивает возможность внесения своевременной коррективы в режим дистракции. В последние годы для комплексной оценки структурного состояния и васкуляризации костного регенерата в кли-

нической ортопедии с успехом применяется метод УЗИ [4–7].

Целью данного исследования явилась оценка особенностей структурного состояния костного регенерата голени у больных ахондроплазией и с врожденной варусной деформацией костей голени в процессе лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В процессе лечения обследовано 62 больных ахондроплазией в возрасте 6–25 лет, 12 — с врожденной варусной деформацией нижних конечностей в возрасте 14–25 лет. Для удлинения сегментов конечностей у больных ахондроплазией применяли методики моно- и билочального удлинения нижних конечностей, величина удлинения равнялась соответственно $2,0 \pm 0,3$ и $9,6 \pm 0,8$ см.

Исследование выполнено на ультразвуковом аппарате Voluson-730PRO (Австрия) с использованием линейного и секторного датчиков с частотой 7,5 мГц. Для изучения дистракционного регенерата датчик устанавливали над областью, соответствующей остеотомии, определяли соногеометрические параметры зоны удлинения; с помощью

стандартной программы строили гистограммы и оценивали показатель эхоплотности (ПЭХ), отражающий акустические свойства костного регенерата. Контролем служил участок метафиза большеберцовой кости, ПЭХ которого составлял 210 ± 10 усл. ед. В режиме цветного доплеровского картирования (ЦДК) и энергетического доплера определяли сосуды в зоне удлинения, измеряли их спектральные и скоростные характеристики. В режиме 3D-реконструкции оценивали объем кистоподобных участков, зон активного остеогенеза, васкуляризацию регенерата.

Ультразвуковые исследования дистракционно-го регенерата у больных ахондроплазией проводили через 10, 20, 30 и 60 дней от начала дистракции и 1 раз в месяц в период фиксации. У больных с врожденной варусной деформацией голени применяли методики корригирующих остеотомий бедра и голени (одновременно или последовательно). Исследование проводили через каждые 10 дней после операции в первый месяц лечения и далее 1 раз в месяц.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех больных ахондроплазией через 10 дней дистракции визуализировался диастаз шириной $0,99 \pm 0,02$ см, имеющий гетерогенную структуру (рис. 1, а). При сканировании дистракционного регенерата с использованием энергетического доплера в области формирующейся периостальной реакции, а также в мягких тканях, окружающих регенерат, определялись мелкие сосуды диаметром $0,04 \pm 0,005$ см с низкими значениями периферических индексов. Об активности протекающего остеогенеза свидетельствовали костные мостики, располагающиеся между костными отделими регенерата. Результаты проведенного исследования позволили выделить три основных типа репаративной активности остеогенеза у больных ахондроплазией в зависимости от сроков фиксации на каждый сантиметр удлинения: высокий (I тип; $n=12$), нормальный (II тип; $n=45$) и низкий (III тип; $n=5$). Сроки дистракции и фиксации представлены в табл. 1.

Отличительной особенностью регенерата у детей в возрасте 6–10 лет (I тип) являлось «бурное» образование костных трабекул в интермедиарной зоне регенерата и формирование цепочки эхоплотных фрагментов между проксимальным и дистальным концом материнской кости уже в первый месяц дистракции, что является эхопризнаком возможной преждевременной консолидации регенерата. Через 30 дней дистракции при темпе удлинения $3,5 \pm 0,5$ см эхопозитивная часть регенерата составляла $2,9 \pm 0,2$ см (80%). На протяжении всего периода дистракции происходило ускоренное сужение эхопозитивной зоны регенерата за счет гиперэхогенных наслоений у проксимального и дистального концов материнской кости, ре-

генерат визуализировался в форме «трапеции» (рис. 1, б). Через 30 дней фиксации ширина эхопозитивной зоны регенерата составляла $37,5 \pm 5,5\%$ от величины удлинения. К 60-му дню фиксации дистракционный регенерат имел форму «ковша», эхопозитивные участки практически отсутствовали (рис. 1, в). Об активно протекающем остеогенезе свидетельствовали не только качественные проявления, но и количественные характеристики. Так, ПЭХ вновь образованных костных трабекул составлял $78 \pm 5\%$ ($p \leq 0,05$) от плотности материнской кости. Через 30–40 дней дистракции ПЭХ регенерата составлял 68% от плотности материнской кости ($p \leq 0,05$), а ПЭХ отдельных структур был сопоставим с ПЭХ материнской кости; ПЭХ малодифференцируемой соединительной ткани, которая в небольшом объеме располагалась между вновь образованными костными трабекулами, была ниже ПЭХ регенерата на 8% ($p \leq 0,05$). С увеличением эхоплотности дистракционного регенерата разница между ПЭХ структур и всего регенерата уменьшалась до 35%. При оценке васкуляризации через 30 дней дистракции выявлены сосуды, показатели периферических индексов PI и RI которых были равны $1,0 \pm 0,22$ и $0,68 \pm 0,13$ соответственно ($p \leq 0,05$). В период фиксации артерии и артериолы прорастали в зону удлинения, однако визуализации были доступны лишь участки сосудов, не перекрытые костными трабекулами (табл. 2). Период дистракции в данной группе пациентов составил $65,25 \pm 9,83$ дня, а период фиксации — $80,5 \pm 8,8$ дня. Увеличение количества вновь образованных костных трабекул, а также сосудов с высокими значениями периферических индексов в зоне регенерата являлось свидетельством первичного ангиогенного остеогенеза.

Для большинства пациентов в возрасте 10–25 лет был характерен нормальный уровень остеоген-

Табл. 1. Сроки дистракции и фиксации (в днях) при различной степени репаративной активности дистракционного регенерата у больных ахондроплазией

Степень репаративной активности	Период дистракции	Период фиксации
Высокая	$65,25 \pm 9,83$	$89,50 \pm 11,73$
Нормальная	$80,50 \pm 8,80$	$105,00 \pm 12,40$
Низкая	$95,00 \pm 9,55$	$120,00 \pm 10,11$

Табл. 2. Динамика индексов PI и RI в процессе дистракции и фиксации у больных ахондроплазией в возрасте 6–10 лет ($M \pm m$)

Этап лечения	PI	RI
30-й день дистракции ($n=15$)	$1,00 \pm 0,22^*$	$0,68 \pm 0,13^*$
60-й день дистракции ($n=14$)	$2,25 \pm 0,32^*$	$0,82 \pm 0,16^*$
30-й день фиксации ($n=14$)	$4,90 \pm 1,051^*$	$1,0 \pm 0,46^*$
60-й день фиксации ($n=14$)	$5,30 \pm 0,32^*$	$1,0 \pm 0,16^*$

* $p < 0,05$.



Рис. 1. Сонограммы distractionного регенерата большеберцовой кости больного Г. 9 лет с ахондроплазией.

а — 10-й день distraction, б — 30-й день distraction, в — 60-й день фиксации.

Стрелки — эхопозитивная зона регенерата; пунктирная линия — глубина проникновения ультразвука; двойные стрелки — вновь образованные костные трабекулы.



Рис. 2. Сонограммы distractionного регенерата большеберцовой кости больного ахондроплазией 12 лет в режиме 3-мерной реконструкции и энергетического доплера, 60-й день фиксации.

неза (II тип). По данным УЗИ в период distraction регенерат имел зональное строение, ширина эхопозитивной зоны соответствовала величине удлинения. Так, через 30 дней distraction регенерат имел четко выраженную эндостальную реакцию, продольно ориентированные гиперэхогенные структуры в интермедиарной области. Эхопозитивная зона регенерата равнялась величине удлинения — $0,30 \pm 0,03$ см. Показатель эхоплотности вновь образованных костных трабекул составлял $50 \pm 5\%$ ($p \leq 0,05$). К концу периода distraction (65 $\pm$ 5 дней) участки активного остеогенеза были хорошо выражены и представлены гиперэхогенными наслоениями с ПЭХ, равным $60 \pm 6\%$. Эхопозитивная зона регенерата составляла $45 \pm 4,5\%$ от величины удлинения. Период фиксации характеризовался дальнейшим заполнением интермедиарной зоны регенерата вновь образованными костными трабекулами, уменьшением размера волокнистой соединительнотканной прослойки, сужением эхопозитивной зоны регенерата. В режиме 3D-реконструк-

ции между костными фрагментами визуализировались хорошо сформированные веточки сосудов диаметром $0,09-0,12$ см (рис. 2). Период distraction и фиксации при нормальном уровне остеогенеза составил $80,5 \pm 8,8$ и $105 \pm 12,4$ дней соответственно.

У 5 пациентов при повторном удлинении голени отмечались замедленные эндостальная реакция и заполнение интермедиарной области вновь образованными костными трабекулами (III тип репаративной активности). У 2 пациентов визуализировались продольные гипоэхогенные участки без четкого контура, что соответствовало коллагеновой прослойке. Гипоэхогенные кистоподобные образования, имеющие четкий контур и усиление сигнала за ним, отмечены у 3 пациентов (рис. 3, а). Начальные признаки формирования гипоэхогенных кистоподобных очагов отмечали уже через 14–20 дней от начала distraction, когда их объем составлял $0,08 \pm 0,04$ см³, при неблагоприятном течении их размеры увеличивались до

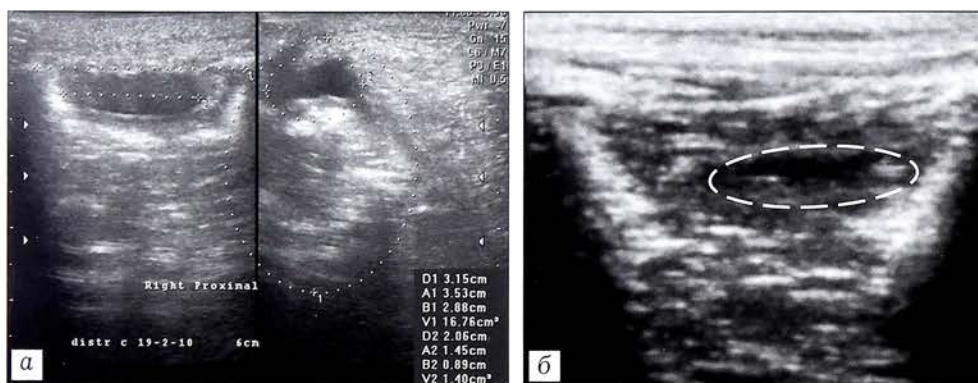


Рис. 3. Сонограммы больного ахондроплазией 22 лет в ходе повторного удлинения голени.

а — стандартный режим сканирования, 60-й день distraction. Объем гипоэхогенного очага $0,35$ см³;

б — режим 3-мерной реконструкции, 60-й день фиксации.

Пунктиром показаны овальные гипоэхогенные кистоподобные образования в интермедиарной зоне регенерата.

$0,35 \pm 0,09 \text{ см}^3$. Необходимо отметить, что при сохранении высоких темпов дистракции происходило дальнейшее увеличение размеров гипохогенных очаговых образований, а ширина эхопозитивной части регенерата соответствовала величине удлинения. При снижении темпов или временной остановке дистракции отмечались эхопризнаки начальной фибролиза и уменьшение объема очаговых образований. Гипохогенные зоны были, как правило, аваскулярны. Показатель эхоплотности дистракционного регенерата составлял 30% и менее от эхоплотности материнской кости на протяжении всего периода дистракции. Сужение эхопозитивной зоны регенерата начиналось только в процессе фиксации (рис. 3, б), гиперэхогенные фрагменты, соответствующие формирующемуся кортикальному слою, визуализировались лишь к 80-му дню фиксации.

У больных с врожденной варусной деформацией нижних конечностей первостепенной задачей являлась коррекция этой деформации. После проведения остеотомии визуализировался диастаз между отломками материнской кости размером $0,25 \pm 0,05 \text{ см}$, высота (h) между их поверхностями определялась выраженностью деформации (рис. 4, а). В ходе коррекции деформации с последующим удлинением голени происходило уменьшение высоты между костными фрагментами (рис. 4, б), а также дальнейшая органотипическая перестройка с эхопризнаками, характерными для дистракционного регенерата. В 3 (25%) случаях последующее после коррекции удлинение голени сопровождалось замедленным формированием костных трабекул в интермедиарной зоне регенерата.

ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение репаративной активности с помощью метода УЗИ у больных различных возрастных групп показало, что дети с ахондроплазией в возрасте 6–9 лет обладают высоким потенциалом адаптационно-регенераторных возможностей организма, что сопровождается ускоренным формированием костных трабекул и органотипической перестройкой регенерата уже в первый месяц дистракции. Эхопризнаками преждевременной консолидации костных отломков являются цепочка гиперэхогенных фрагментов между концами материнской кости, ускоренное сужение эхопозитивной зоны регенерата уже в период дистракции. Для получения запланированной величины удлинения необходимо на протяжении всего периода дистракции поддерживать высокий темп дистракции — не менее $0,25 \text{ мм}$ 4 или 5 раз в сутки.

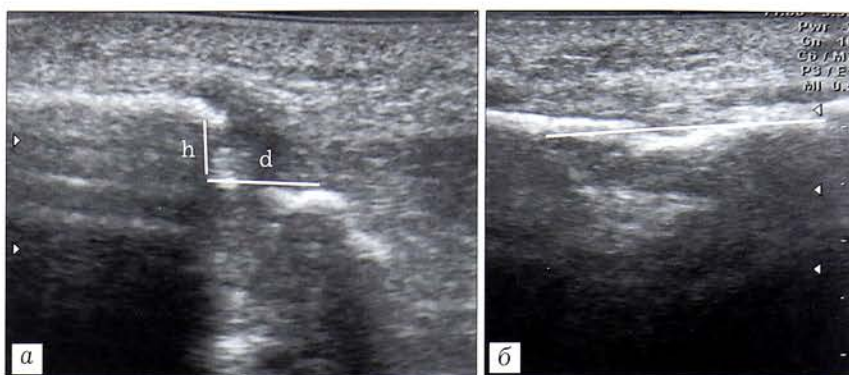


Рис. 4. Сонограммы регенерата большеберцовой кости больного Я. 22 лет с врожденной варусной деформацией нижних конечностей.

а — период коррекции 7 дней (h — высота, d — расстояние между отломками); б — 10-й день фиксации, величина удлинения 5 см.

Нормальный уровень активности остеогенеза был свойственен пациентам в возрасте 10–25 лет на первом этапе удлинения голени. Основной характеристикой данного типа является соответствие между темпом дистракции и процессом формирования костных трабекул при сохранении зоны роста. При проведении дистракции в режиме $0,25 \text{ мм}$ 3–4 раза в сутки происходило планомерное увеличение эхопозитивной зоны регенерата, ее органотипическая перестройка с формированием эндостальной реакции, заполнением интермедиарной зоны регенерата. В дистракционном регенерате репаративный процесс протекал по типу первичного ангиогенного остеогенеза и десмального остеогенеза. Последний характеризуется формированием костных структур на основе вытянутых коллагеновых волокон.

При соблюдении основных правил дистракционного остеосинтеза репаративный остеогенез протекает по типу первичного ангиогенного остеогенеза, т. е. путем преобразования элементов сосудистой стенки микроциркуляторного русла в костеобразующие клетки в течение всего периода дистракции (I и II тип).

Низкий уровень остеогенеза, вероятно, связан с истощением резервных возможностей пациентов, проходивших многоэтапное лечение, а также высоким темпом дистракции. В проведенном исследовании использование ЦДК на протяжении всего периода лечения позволило подтвердить роль первичного ангиогенного остеогенеза в формировании костных трабекул. Установлено, что дистракционный регенерат с низким уровнем остеогенеза характеризуется нарушением формирования микроциркуляторного русла, замедлением органотипической перестройки регенерата.

Заключение. Проведение динамического УЗИ позволяет выявлять индивидуальные особенности репаративного остеогенеза и корректировать тактику лечения для достижения равновесия между процессами костеобразования и дистракцией у больных ахондроплазией и с врожденной варусной деформацией голени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попков А.В., Шевцов В.И., ред. Ахондроплазия: Руководство для врачей. М.: Медицина; 2001.
2. Попков А.В., Аборин С.А., Гореванов Э.А., Климов О.В. Рентгенологическая динамика репаративного остеогенеза при билочальном дистракционном остеосинтезе врожденно укороченного бедра. Геней ортопедии. 2003; 1: 64–8.
3. Шевцов В.И., Ерофеев С.А., Шрейнер А.А. Рентгенологическая динамика формирования дистракционного регенерата при удлинении конечности в условиях восьмикратной дробности дистракции. Геней ортопедии. 2003; 2: 5–9.
4. Ермак Е.Н. Возможности ультразвуковой диагностики при чрескостно-дистракционном остеосинтезе по Илизарову. Ультразвуковая диагностика. 2000; 1: 83–8.
5. Менищикова Т.И., Диндибера Е.В., Аранович А.М. Особенности формирования дистракционного регенерата большеберцовой кости в процессе удлинения голени у больных ахондроплазией. Геней ортопедии. 2003; 1: 54–9.
6. Зубарев А.В., ред. Ультразвуковая диагностика в травматологии: Практическое руководство. 1-е изд. М.: ООО «Фирма Стром»; 2003.
7. Caruso G., Lagalla R., Derchi L., Iovane A., Sanfilippo A. Monitoring of fracture calluses with color Doppler sonography. J. Clin. Ultrasound. 2000; 28 (1): 20–7.

Сведения об авторах: Менищикова Т.И. — доктор биол. наук, ведущий науч. сотр. лаборатории функциональных исследований научного клинко-экспериментального отдела физиологии; Аранович А.М. — профессор, доктор мед. наук, зав. травматолого-ортопедическим отделением №15.

Для контактов: Менищикова Татьяна Ивановна. 640000, Курган, ул. К. Мяготина, дом 179, кв. 77. Тел.: 8 (912) 836-09-77. E-mail: tat-mench@mail.ru

REFERENCES

1. Popkov A.V., Shevtsov V.I., ed. Achondroplasia: Manual for physicians. Moscow; Meditsina; 2001 (in Russian).
2. Popkov A.V., Aborin S.A., Gorevanov E.A., Klimov O.V. Roentgenologic dynamics of reparative osteogenesis in bilocal distraction osteosynthesis of congenital femur shortening. Geniy ortopedii. 2003; 1: 64–8 (in Russian).
3. Shevtsov V.I., Erofeev S.A., Shreiner A.A. Roentgenologic dynamics of distraction regenerate formation under conditions of eight-fold subdivision of distraction. Geniy ortopedii. 2003; 2: 5–9 (in Russian).
4. Ermak E.N. Potentialities of ultrasound diagnosis in transosseous distraction osteosynthesis by Ilizarov. Ul'trazvukovaya diagnostika. 2000; 1: 83–8 (in Russian).
5. Menshchikova T.I., Dindiberya E.V., Aranovich A.V. Peculiarities of tibial distraction regenerate formation in the process of shin lengthening in patients with achondroplasia. Geniy ortopedii. 2003; 1: 54–9 (in Russian).
6. Zubarev A.V., ed. Ultrasound diagnosis in traumatology: Practical guide. 1st ed., Moscow: OOO "Firma Strom"; 2003 (in Russian).
7. Caruso G., Lagalla R., Derchi L., Iovane A., Sanfilippo A. Monitoring of fracture calluses with color Doppler sonography. J. Clin. Ultrasound. 2000; 28 (1): 20–7.

ИНФОРМАЦИЯ

Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

5-7 сентября 2013 г., г. Казань,

Организаторы:

Министерство здравоохранения Российской Федерации, Министерство здравоохранения Республики Татарстан, ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Казанский государственный медицинский университет, Республиканская клиническая больница МЗ РТ, Российская ассоциация травматологов-ортопедов, Русское общество тазобедренного сустава

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Актуальные вопросы диагностики, лечения и реабилитации заболеваний тазобедренного сустава у детей и взрослых.
- Преемственность при хирургическом вмешательстве на суставе, измененном вследствие врожденной патологии, оперированном в детстве.
- Эндопротезирование тазобедренного сустава.
- Особенности хирургических вмешательств на тазобедренном суставе при ДЦП, ревматоидном артрите, последствиях гематогенного остеомиелита.
- Профилактика, лечение и реабилитация повреждений области тазобедренного сустава у детей и взрослых.
- Вопросы профилактики осложнений лечения патологии тазобедренного сустава.

Секретариат:

г. Казань: Тел.: 8-905-315-01-50. E-mail: yalta60@mail.ru
г. Санкт-Петербург: Тел. 8-812-710-75-10; 710-29-70; 710-34-02, E-mail: info@altaastra.com

КОРОТКИЕ СООБЩЕНИЯ

© Коллектив авторов, 2013

ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ СТОПЫ И ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Н.А. Корышков, А.Н. Левин, А.С. Ходжиев, К.А. Соболев

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии
им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, РФ

Ключевые слова: эквино-экскавато-варусная деформация, голеностопный сустав, артродез.

Surgical Correction of Abnormal Foot and Ankle Position

N.A. Koryshkov, A.N. Levin, A.S. Khodzhiyev, K.A. Sobolev

Key words: equino-excavator-varus deformity, ankle joint, arthrodesis.



Стопа и голеностопный сустав являются основными звеньями опорно-двигательного аппарата, начинающими и завершающими движение человека в пространстве. Тяжелая травма этой и сопряженных зон, а также ее осложнения могут привести к значительному ухудшению качества жизни пациента. Эти состояния возникают часто и как следствие нарушения мышечного равновесия при различных заболеваниях и синдромах: болезни Рот — Шарко — Мари — Тусса, болезни Фридрейха, полиомиелите, миелодисплазиях, последствиях травм периферических нервов. Результат этих патологических состояний — стойкая мионейрогенная деформация стопы и голеностопного сустава. В медицинской реабилитации больных этой категории важная роль отводится ортопедической коррекции положения стопы и голеностопного сустава.

Для решения этой хирургической задачи применяются различные внешние и внутренние фиксаторы [1–7]. Трудоемким и сложным представляется нам послеоперационный период реабилитации.

Наш скромный опыт мы представляем в следующем клиническом наблюдении:

Больной Ш., 29 лет, пострадал в результате дорожно-транспортного происшествия в 2008 г., будучи водителем мотоцикла. Госпитализирован в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского с диагнозом: открытый перелом костей верхней трети левой голени со смещением отломков, повреждением подколенной артерии, седалищного нерва, обширной отслойкой кожи нижней трети бедра и голени. После обследования выполнена операция: первичная хирургическая обработка раны, остеосинтез перелома большеберцовой кости пластиной и винтами, замещение дефекта задней большеберцовой артерии в подколенной области аутовеной, шов седалищного нерва, закрытие раны с применением кожного аутоотрансплантата по Красовитову.

Через год после травмы в условиях замедленного сращения перелома и отрицательной динамики неврологического статуса произведена замена наkostной конструкции (пластины) на внутрикостную — интрамедуллярный блокируемый стержень. Выполнен невролиз седалищного нерва. Продолжена дозированная нагрузка на ногу.

Полгода спустя пациент оперирован в Германии по поводу контрактуры левого коленного сустава. Выполнена артропластика, в результате которой достигнуто полное разгибание колена.

В 2010 г. обратился на консультацию в ЦИТО к специалистам группы патологии стопы и голеностопного сустава. Предъявлял жалобы на боль, отсутствие движений в голеностопном суставе, наличие положения постоянного подошвенного сгибания. Диагноз на момент осмотра: последствия тяжелой открытой травмы верхней трети левой голени и коленного сустава — стойкая неврогенная контрактура левого голеностопного сустава в эквинусном положении, расстройство движений и чувствительности левой стопы (рис. 1).

Госпитализирован в ЦИТО с диагнозом: посттравматическая тяжелая ригидная нейрогенная эквино-экскавато-варусная деформация левой стопы.

Для устранения патологического положения стопы и восстановления опорности конечности произведена операция: удлинняющая тенотомия пяточного сухожилия, пан-артродез левой стопы: транскутанно — артродез заднего отдела стопы (голеностопного и подтаранного суставов), открыто — артродез поперечного сустава с последующей их фиксацией ретроградным блокируемым стержнем (PANTA NAIL) и винтами. Швы сняты через 2 нед. Рана зажила первичным натяжением.

В послеоперационном периоде дополнительную иммобилизацию не производили. Нагружать ногу начал через 1,5 мес после операции. Полной нагрузки достиг через 3 нед. Сложность представляла неправильная установка стопы с разворотом во фронтальной плоскости, что предъявляло повышенные требования к соименному коленному суставу. После разъяснения пациенту правильного положения стопы и формирования походки путем замедления цикла шага удалось снизить недостатки в передвижении.

Таким образом, проведенное оперативное вмешательство позволило сделать нижнюю конечность

Рис. 1. Рентгенограммы (а) и внешний вид (б) конечности больного при поступлении в ЦИТО.

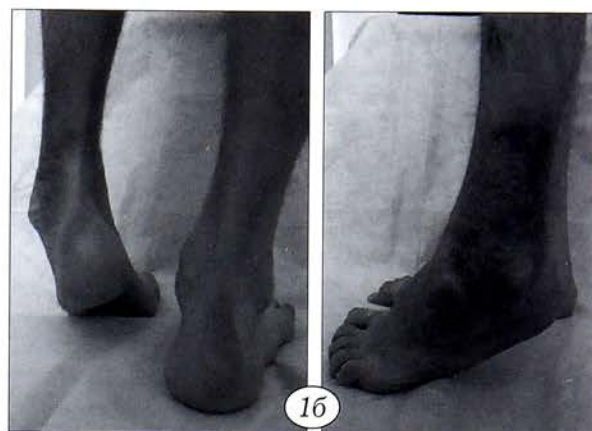
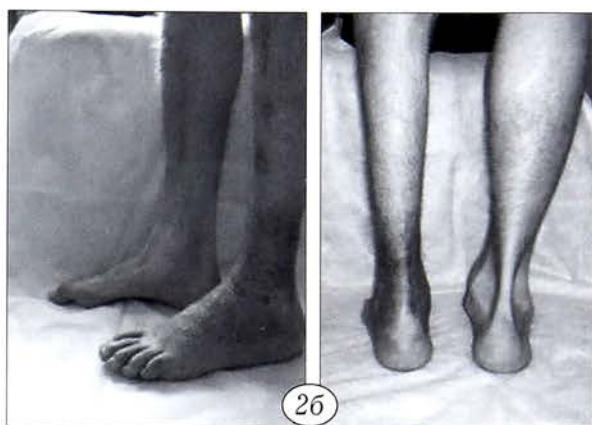


Рис. 2. Рентгенограммы (а) и внешний вид (б) конечности больного после операции.



опорной, устранить болевой синдром, заметно улучшить качество жизни пациента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов С.В., Лычагин А.В. Современные аспекты лечения посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2000; 4: 64–7.
2. Мусалатов Х.А., Архипов С.В., Лычагин А.В. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний голеностопного сустава артроскопическим методом. В кн.: Материалы 7-го съезда травматологов-ортопедов России. Новосибирск; 2002: 450.
3. Кавалерский Г.М., Архипов С.В., Дрогин А.Р., Лычагин А.В. Артродезирование голеностопного сустава артроскопическим методом. В кн.: Материалы научно-практической конференции с международным участием «Новые подходы в диагностике и лечении травм и заболеваний тазобедренного и коленного суставов». Киев; 2004.
4. Зоря В.И., Хорошков С.Н. Артродез голеностопного сустава при посттравматическом деформирующем артрозе. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004; 1: 35–9.
5. Boer R., Mader K., Penning D., Cees C.P.M. Verheyen tibiototalcaneal arthrodesis using a reamed retrograde locking nail. Clin. Orthop. Relat. Res. 2007; 463: 151–6.
6. Noonan T., Pinzur M., Paxinos O., Havey R., Patwardhin A. Tibiototalcaneal arthrodesis with a retrograde intramedullary nail: a biomechanical analysis of the effect of nail length. Foot Ankle Int. 2005; 26 (4): 304–8.
7. Mueckley T., Klos K., Drechsel T., Beimeel C., Gras F., Hofmann G.O. Short-term outcome of retrograde

tibiototalcaneal arthrodesis with a curved intramedullary nail. Foot Ankle Int. 2011; 32 (1): 47–56.

REFERENCES

1. Arkhipov S.V., Lychagin A.V. Modern aspects of treatment for ankle joint posttraumatic deforming arthroses. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2000; 4: 64–7 (in Russian).
2. Musalato Kh.A., Arkhipov S.V., Lychagin A.V. Surgical treatment of degenerative dystrophic diseases of the ankle joint using arthroscopic technique. In: Proceedings of the 7th Cong. of Russ. trauma and orthopaedic surgeons. Novosibirsk; 2002: 450 (in Russian).
3. Kavalerskiy G.M., Arkhipov S.V., Drogina A.R., Lychagin A.V. Arthroscopic arthrodesis of ankle joint. In: Proceedings of the scientific-practical conference “New approaches in diagnosis and treatment of injuries and diseases of hip and knee joints”. Kiev; 2004 (in Russian).
4. Zorya V.I., Khoroshkov S.N. Ankle joint arthrodesis in posttraumatic deforming arthroses. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2004; 1: 35–9 (in Russian).
5. Boer R., Mader K., Penning D., Cees C.P.M. Verheyen tibiototalcaneal arthrodesis using a reamed retrograde locking nail. Clin. Orthop. Relat. Res. 2007; 463: 151–6.
6. Noonan T., Pinzur M., Paxinos O., Havey R., Patwardhin A. Tibiototalcaneal arthrodesis with a retrograde intramedullary nail: a biomechanical analysis of the effect of nail length. Foot Ankle Int. 2005; 26 (4): 304–8.
7. Mueckley T., Klos K., Drechsel T., Beimeel C., Gras F., Hofmann G.O. Short-term outcome of retrograde

Сведения об авторах: Корышков Н.А. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр., руководитель группы патологии стопы и голеностопного сустава 8-го отделения ортопедии взрослых ЦИТО; Левин А.Н. — врач группы патологии стопы и голеностопного сустава того же отделения; Ходжиев А.С. — аспирант ЦИТО; Соболев К.А. — анестезиолог операционного блока поликлиники ЦИТО.

Для контактов: Корышков Николай Александрович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: +7 (926) 908-51-86. E-mail: nik-koryshkov@yandex.ru

ЛЕКЦИЯ

© В.И. Зоря, А.А. Морозов, 2013

ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ВЫВИХИ ГОЛЕНИ

В.И. Зоря, А.А. Морозов

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет
им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, РФ



Ключевые слова: коленный сустав, крестообразная связка, повреждение, дислокация, классификация.

Traumatic dislocations of crus (part 1)

V.I. Zorya, A.A. Morozov

Key words: knee joint, cruciate ligament, injury, dislocation, classification.

Лечение повреждений коленного сустава требует уникального понимания его анатомии, биомеханики, функции, а также механизмов травмы. Экспертиза и диагностика коленного сустава подверглись многочисленным уточнениям, а диапазон вариантов лечения расширился за счет научных достижений последних лет.

Наиболее полное определение вывиху голени было дано австралийскими исследователями — это нестабильность коленного сустава, приводящая к полной потере контакта в большеберцово-бедренном суставе, вызывающая повреждение передней крестообразной связки (ПКС) и/или задней крестообразной связки (ЗКС) и по крайней мере одной из следующих структур: медиальной коллатеральной связки (МКС), латеральной коллатеральной связки (ЛКС) и заднелатерального комплекса (ЗЛК) [1].

Травматический вывих голени (ТВГ) сопровождается повреждениями мягкотканых структур, окружающих коленный сустав и обеспечивающих его стабильность. Полноценное восстановление связок и их функции требует от хирурга-ортопеда знаний и навыков не только в травматологии, но и в спортивной медицине. Ранее [2, 3] вывихи голени считались редким повреждением, однако многочисленные публикации последних лет свидетельствуют об увеличении частоты их диагностики. Среди причин этого выделяют возросшую информированность о том, что многие вывихи голени самопроизвольно вправляются (т. е. ранее они не диагностировались) [3]; понимание вероятности дислокаций голени при переломах нижних конечностей; усовершенствование травматологической помощи, что ведет к увеличению выживаемости пациентов с серьезной тупой травмой и соответственно росту выявляемости ТВГ у таких больных [4–7].

Тем не менее частота вывихов голени, вероятно, все же занижена. Так, согласно данным [2, 8, 9], спонтанное вправление вывихов голени происходит более чем у 20% пациентов, а их частота достигает 50%. Большинство вывихов голени происходит при множественных повреждениях в результате высокоэнергетической травмы. У пациента с политравмой из-за более очевидных скелетных повреждений данную патологию зачастую не диагностируют. Если при повреждениях ПКС достаточно выполнить стан-

дартные манипуляции, то в лечении сочетанных разрывов ПКС и ЗКС в силу относительной редкости и нехватки опыта врачу приходится сталкиваться с дополнительными трудностями [10]. Потенциальная комбинация вариантов повреждения (травма заднелатерального угла, мышечно-сухожильные повреждения, разрывы, повреждение подколенной артерии и малоберцового нерва), ассоциация с множественной травмой и открытыми повреждениями — вот лишь некоторые из трудностей, которые возникают при диагностике и лечении ТВГ.

Диагноз ТВГ жизненно важно устанавливать в кратчайшие сроки, поскольку ТВГ довольно часто сопровождается нервно-сосудистыми повреждениями. Даже в случаях, когда нервы и сосуды не повреждены, ошибочный диагноз и неправильное лечение могут привести к долгосрочной потере объема движений, хронической нестабильности и значимому снижению функции, что существенно сказывается на повседневной активности пациента. Кроме того, повреждения суставного хряща и менисков, внутри- и околоуставные переломы могут осложнить диагностику и лечение ТВГ [11].

Эпидемиология. Вывихи и подвывихи голени составляют от 1 до 3% среди всех вывихов [12–17]. В докладе из клиники Мейо [18] по результатам анализа более 2 000 000 поступлений в клинику с 1911 до 1960 г. сообщается о 14 случаях данного повреждения. В Массачусетском главном госпитале за 28 лет наблюдались 24 пациента с вывихами голени [22]. В Первой городской клинической больнице г. Москвы за период 1960–2004 гг. рентгенологически документированные вывихи имели место у 32 больных [20].

Нами был проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов, проходивших лечение в ГКБ №№ 1, 29, 36, 54, 59, 71, ДКБ им. Семашко г. Москвы и ГБ №3 г. Зеленоград за период с 1986 по 2011 г., по результатам которого всего было выявлено 59 больных с ТВГ.

Этиология и механизмы повреждения. Чаще всего ТВГ являются следствием высокоэнергетических воздействий, таких как дорожно-транспортные происшествия (ДТП) или несчастные случаи на производстве. Они также могут быть результатом низкоэнергетических воздействий, например спортивные

травмы. В качестве этиологических факторов могут выступать ДТП (50–60%), кататравма (30%), несчастные случаи на производстве (3–30%) и спортивные травмы (7–20%).

В наших наблюдениях среди причин ТВГ (рис. 1) первое место занимала бытовая травма (поворачивание ноги и падение на область коленного сустава) — 31 (52,5%) пациент, спортивная травма наблюдалась у 9 (15,2%) больных, 4 (6,8%) получили травму в результате ДТП (водитель), 8 (13,6%) были сбиты автомобилем, у 5 (8,5%) диагностирована кататравма, 1 (1,7%) больному на ногу упал тяжелый предмет и у 1 (1,7%) имел место подвывих с гонартрозом.

Переразгибание в коленном суставе является наиболее распространенным повреждением при обоих типах воздействия. Варусные и вальгусные направления сил в комбинации с гиперэкстензией формируют различные комбинации разрыва коллатеральных связок. Дислокации в коленном суставе при высокоэнергетической травме чаще всего возникают в положении сгибания (обычно под углом 90°, при нахождении в автомобиле) под действием силы, направленной кзади (также в комбинации с варусным либо вальгусным воздействием). Часто при данном механизме травмы возникают сопутствующие переломы бедренной кости, вертлужной впадины или большеберцового плато.

В классическом исследовании Кеннеди о полных вывихах голени ее переднее смещение было результатом переразгибания. При этом ПКС подвергалась разрушению первой; последующий разрыв ЗКС и задней части капсулы происходил при 30° переразгибании, и наконец, повреждение подколенной артерии — при 50° [21]. Гиперэкстензия (с или без отведения или приведения) приводит к начальному нарушению целостности ПКС. При разрыве обеих крестообразных связок ничто не препятствует тибioфemorальному смещению, что существенно повышает риск повреждения подколенной артерии [21].

Следует отметить высокую частоту повреждения сухожилий и связок отрывного характера при ТВГ [22]. По данным [23, 24], без учета характера возникновения травмы, ЗКС поражалась в 88 и 77% случаев, ПКС — в 63 и 46% соответственно. Таким образом, при ТВГ ЗКС поражается в среднем в 80% случаев, а ПКС — в 50%. Большинство высокоэнергетических ТВГ не сопровождается отрывами костных фрагментов в местах прикрепления связок. Однако возможность таких повреждений следует иметь в виду, так как их появление может влиять на тактику лечения.

Эффект скорости деформации на потерю свойств ПКС изучали на препаратах кость — связка — кость [25]. При медленных показателях деформации (0,67% в 1 с) происходил отрыв от большеберцовой кости, в то время как при быстром нарастании усилия (67% в 1 с) связка рвалась в средней части. В аналогичном исследовании уровня напряжения основным типом повреждения ПКС был разрыв самой связки как при медленном (40% в 1 с), так и при быстром (140% в 1 с) изменении силы напряжения. Указанные лабораторные показатели напряжения, хотя и названы медленными и быстрыми, с клинической точки зрения оба являются медленными. В попытке смоделировать такие показатели напряжения на трупной модели повреждения крестообразных связок при гиперэкстензии, исследователи отметили, что измене-



Рис. 1. Травматические вывихи голени

ния в характере поражения ЗКС зависели от нарастания скорости или напряжения [26]. При высоком напряжении (~15,400% в 1 с) возникало повреждение в месте прикрепления ЗКС к бедренной кости, при низком (100% в 1 с) ЗКС разрывалась в средней части. Несмотря на разный характер повреждений, ПКС повреждалась в средней части и при высоко-, и при низкоскоростных показателях напряжения. Передняя крестообразная связка чаще повреждается под действием силы, перпендикулярной ходу волокон, а ЗКС — параллельных направлению волокон, что теоретически делает ЗКС более чувствительной к растяжению [27].

Клиническая картина. Клинические проявления ТВГ могут варьироваться в широких пределах: от невправляемого вывиха до самостоятельно вправившегося вывиха только с наличием выпота. Пациентов с ТВГ легко распознать по наличию явной деформации коленного сустава. Они не могут передвигаться, испытывают выраженную боль, в ряде случаев имеют признаки сосудистых и неврологических нарушений. Важно оценить у этих пациентов функцию разгибательного механизма, тщательно осмотреть область коленного сустава на предмет открытых ран и оценить нервно-сосудистый статус.

У пациентов с самопроизвольно вправившимся ТВГ травма может проявляться только незначительными признаками: небольшая ссадина, минимальный выпот, жалобы на боль. При этом функциональное исследование коленного сустава выявляет грубую и очевидную нестабильность.

Дислокация голени, сочетающаяся с ипсилатеральными переломами нижней конечности, является наиболее трудной для диагностики. Часто травматологи концентрируют свое внимание на очевидных скелетных травмах и пропускают малые признаки спонтанно вправившегося ТВГ. С помощью клинических тестов под анестезией после стабилизации переломов нижней конечности можно определить грубую нестабильность коленного сустава. Тщательная оценка состояния коленного сустава пока-

зана всем пациентам с повреждениями нижней конечности или таза. Отмечено, что у 26% пациентов с переломами большеберцового плато, полученными в результате высокоэнергетических воздействий, имеются повреждения обеих крестообразных связок [28]. Более внимательное отношение травматологов к области коленного сустава может частично объяснить увеличивающееся число диагностированных ТВГ во многих травматологических центрах.

Диагностика и классификация. В настоящее время некоторые исследователи ставят под сомнение давнее утверждение о том, что при возникновении ТВГ неминуемо разрываются обе крестообразные связки. Еще в 1975 г. М. Meyers и соавт. [29] сообщили о вывихе голени с интактной ЗКС. В работах [30–32] было доложено о пациентах с рентгенологически подтвержденным вывихом голени, у которых после вправления по результатам проведенного обследования ЗКС оказывалась функционально пригодной. Интересно, что у многих из этих пациентов был отмечен частичный разрыв ЗКС. Также интактную ПКС диагностировали при ТВГ, когда большеберцовая кость находилась в положении заднего вывиха, а ЗКС была полностью разорвана. Как правило, ЗКС не рвется при передних вывихах, но в подобных ситуациях всегда вовлекается МКС или ЛКС. Кроме того, теоретически ЗКС должна защищать подколенную артерию от повреждения, так как ограничивает тибioфemorальную дистракцию [30], т. е. при ТВГ с неповрежденной ЗКС риск травматизации подколенной артерии, вероятно, ниже, чем при классическом ТВГ. Эта точка зрения о снижении травматизации сосудов только теоретически обоснованна, поскольку существует ограниченное количество наблюдений с интактной ЗКС при ТВГ. Таким образом, описание травмы коленного сустава как вывих не определяет четко объем повреждения и требуемое лечение

[33]. Классификация ТВГ должна учитывать количество порванных связок.

Переломовывих коленного сустава включает повреждение связок с сопутствующим переломом мыщелков большеберцовой или бедренной костей [34]. Этих пациентов необходимо отличать от лиц с повреждением только связочного аппарата. При ТВГ возможны отрывные повреждения, такие как краевые переломы мыщелков большеберцовой кости (перелом Сегонда), отрывные переломы головки малоберцовой кости, разрушение целостности крестообразных связок в местах прикрепления, но их следует рассматривать как травмы связочного аппарата, а не как мыщелковые повреждения, дестабилизирующие костные структуры коленного сустава. Тем не менее понимание термина «переломовывих» может быть полезным при лечении повреждений области коленного сустава.

В 1963 г. J. Kennedy предложил классификацию ТВГ, основанную на положении большеберцовой кости относительно бедренной (например, передний вывих подразумевает, что голень сместилась прямо кпереди по отношению к бедру). Он выделил 5 основных типов смещения: передний, задний, латеральный, медиальный и ротационный (рис. 2). Ротационные вывихи подразделялись на четыре группы: переднемедиальный, переднелатеральный, заднемедиальный и заднелатеральный.

Хотя заднелатеральный тип вывиха в целом встречается довольно редко, он хорошо описан в литературе. Его отличительной чертой можно назвать невозможность закрытого вправления из-за того, что медиальный мыщелок бедра прорывает капсулу коленного сустава и МКС защемляется в нем [35, 36]. Поперечная борозда, заметная с медиальной стороны коленного сустава — неперенное проявление этого типа ТВГ. Механизм развития заднелатерального вывиха подразумевает воздействие отводящей силы при согнутом коленном суставе в совокупности с внутренней ротацией голени [36]. Частым осложнением данного типа вывиха является паралич малоберцового нерва, возникающий вследствие его растяжения через латеральный мыщелок бедра. Кроме того, возможно развитие вторичного некроза кожи в области давления медиального мыщелка бедра [35].

Позиционная классификация положения вывихнутой голени хорошо известна. Она помогает врачу определиться с механизмом травмы, объемом необходимых манипуляций и в некоторых ситуациях предположить наличие сопутствующих повреждений (табл. 1).

Тем не менее у приведенной классификации есть существенные ограничения. Во-первых, по данным различных исследований до 50% вывихов самопроизвольно вправляются еще до поступления пострадавшего в приемное отделение и, следовательно, они не классифицируемы по данной системе. Во-вторых, данная классификация лишь предполагает возможные травмы связок. Кроме того, неясно состояние коллатеральных связок и других стабилизирующих структур при переднем или заднем вывихе.

В силу довольно сложной анатомии связок коленного сустава их повреждения при ТВГ могут встречаться в самых разнообразных комбинациях. В связи с этим полезно классифицировать вывихи голени с точки зрения вовлечения связочного аппарата, и лучше выполнять это вскоре после получения травмы (если возможно), а также во время об-

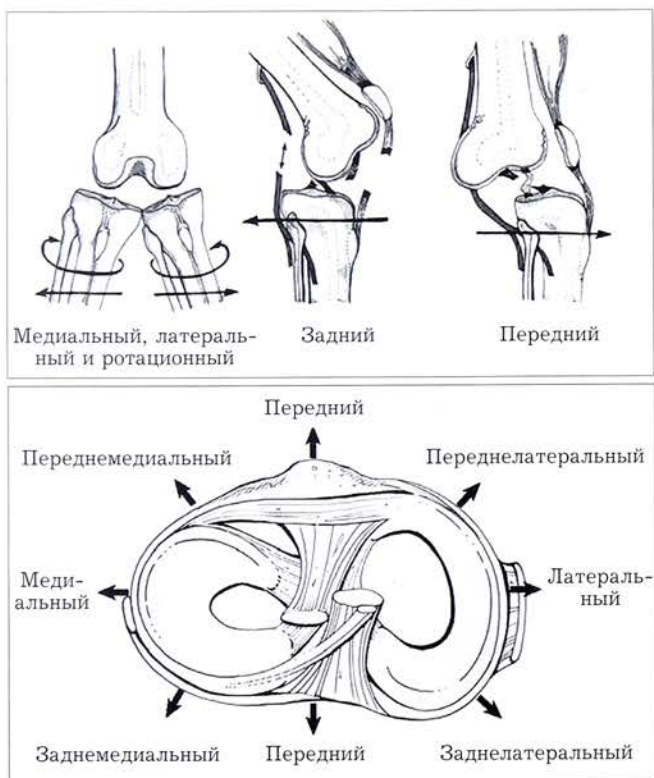


Рис. 2. Классификация вывихов голени, основанная на смещении большеберцовой кости относительно бедренной.

Табл. 1. Позиционная классификация ТВГ

Тип смещения	Признак
Передний	наиболее часто встречающийся тип
	часто повреждается подколенная артерия (в связи с тракцией)
	наиболее распространенный механизм — переразгибание в коленном суставе
Задний	происходит при действии силы, направленной спереди назад на проксимальный отдел голени (удар приборной панели автомобиля, высокоэнергетическое падение на коленный сустав при согнутой голени и др.)
	часто повреждается подколенная артерия (полный разрыв)
	высокая вероятность сопутствующего поражения разгибательного механизма коленного сустава
Заднелатеральный	невправляемый
	медиальный мыщелок бедра прорывает медиальную капсулу сустава
	высокая частота паралича малоберцового нерва
	наличие поперечных кожных борозд с медиальной стороны коленного сустава

следования под анестезией. Нужно быть готовым идентифицировать один из, по крайней мере, пяти возможных вариантов травм согласно анатомической классификации, разработанной R. Schenck [37] и модифицированной D. Wascher [38] (табл. 2).

Эта классификация, которую называют анатомической системой, предусматривает оценку функции связки. Ее целесообразно использовать при принятии решения о вариантах лечения и топики операционного доступа. Чем выше ранг, тем серьезнее повреждение коленного сустава и, в большинстве случаев, большая скорость получения травмы. Дополнительные буквы С и N используются для обозначения сопутствующих повреждений. Таким образом, KDIIILCN подразумевает полное повреждение обеих крестообразных связок, ЛКС и связок заднелатерального угла с травмой подколенной артерии и нерва (обычно малоберцового). Введением дополнительных индексов можно расширить обозначаемый объем повреждений (например, разрыв собственной связки надколенника или илиотибиальный отрыв).

Анатомическая система удобна, поскольку требует от клинициста выявления поврежденных структур, направляя усилия на восстановление этих структур, уделяя особое внимание к коллатеральным связкам и связкам заднелатерального угла. Она также позволяет точнее объясняться врачам между собой и сравнивать повреждения в широком спектре травм при ТВГ.

Во 2-й части лекции будут рассмотрены сопутствующие ТВГ повреждения сосудисто-нервного пучка, современные подходы к лечению пациентов с ТВГ, а также осложнения при ТВГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Eranki V., Begg C., Wallace B. Outcomes of operatively treated acute knee dislocations. *Open Orthop. J.* 2010; 4: 22–30.
2. Eastlack R.K., Schenck R.C., Guarducci C. The dislocated knee: classification, treatment, and outcome. *US Army Med. Dept. J.* 1997; 11 (12): 1–9.

Табл. 2. Классификация повреждений связок коленного сустава при ТВГ

Тип	Повреждаемые структуры
KD I	Множественное повреждение связок с поражением одной из крестообразных связок
KD II	Разрыв обеих крестообразных связок с интактными коллатеральными (редко)
KD IIIM	Разрыв двух крестообразных и медиальной коллатеральной связок
KD IIIL	Разрыв двух крестообразных и латеральной коллатеральной связок
KD IV	Разрыв всех связок
KD V	<i>Переломовывих</i>
	KD V.1 — ПКС или ЗКС интактна
	KD V.2 — повреждены обе крестообразные связки
	KD V.3 — повреждены обе крестообразные связки и одна коллатеральная
	KD V.4 — повреждены все 4 связки
С (добавочный к вышеупомянутому)	Есть повреждение артерии
Н (добавочный к вышеупомянутому)	Есть травма нерва

3. Meyers M., Harvey J.P. Jr. Traumatic dislocation of the knee joint: A study of eighteen cases. *J. Bone Jt Surg Am.* 1971; 53 (1):16–29.
4. DeCoster T.A. High-energy dislocations. In: Schenck Jr. R.C., ed. *Multiple ligamentous injuries of the knee in the athlete*. Rosemont, IL: AAOS; 2002: 23–9.
5. Frassica F.J., Sim F.H., Staeheli J.W., Pairolo P.C. Dislocation of the knee. *Clin. Orthop.* 1991; (263): 200–5.
6. Lonner J.H., Dupuy D.E., Siliski J.M. Comparison of magnetic resonance imaging with operative findings in acute traumatic dislocations of the adult knee. *J Orthop. Trauma.* 2000; 14: 183–6.
7. Marder R.A., Ertl J.P. Dislocations and multiple ligamentous injuries of the knee. In: Chapman's *orthopaedic surgery*, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001: 2417–34.
8. Walker D., Rogers W., Schenck R.C. Immediate vascular and ligamentous repair in a closed knee dislocation: a case report. *J. Trauma.* 1994; 35: 898–900.
9. Wascher D.C., Becker J.R., Dexter J.G., Blevins F.T. Reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments after knee dislocation. Results using fresh-frozen nonirradiated allografts. *Am. J. Sports Med.* 1999; 27: 189–96.
10. Bunt T.S., Malone J.M., Moody M., Davidson J., Karpman R. Frequency of vascular injury with blunt trauma-induced extremity injury. *Am. J. Surg.* 1990; 160: 226–28.
11. Harner C.D., Waltrip R.L., Bennett C.H., Francis K.A., Cole B., Irrgang J.J. Surgical management of knee dislocations. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2004; 86 (2): 262–73.
12. Бабич Б.К. Травматические вывихи и переломы. Киев: Здоров'я; 1968: 378–87.
13. Бёлер Л. Техника лечения переломов костей. Пер. с нем. Л.: Биомедгиз; 1937: 379–86.
14. Каплан А.В. Повреждения костей и суставов. М.: Медицина; 1979: 428–63.
15. Гориневская В.В., Данилов И.В., Древинг Е.Ф. Основы травматологии. М.: Медгиз; 1953: 458–9.
16. Свердлов Ю.М. Травматические вывихи и их лечение. М.: Медицина; 1978: 129–42.
17. Уотсон-Джонс Р. Переломы костей и повреждения суставов. Пер. с англ. М.: Медицина; 1972: 495–7.

18. Hoover N.W. Injuries of the popliteal artery associated with fractures and dislocations. *Surg. Clin. North Am.* 1961; 41: 1099-112.
19. Shields L., Mital M., Cawc E.F.F. Complete dislocation of the knee: experience at the Massachusetts General Hospital. *J. Trauma.* 1969; 9: 192-7.
20. Гиршин С.Г., Лазышвили Г.Д. Коленный сустав (повреждения и болевые синдромы). М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН; 2007.
21. Kennedy J.C., Hawkins R.J., Willis R.B., Danylchuck K.D. Tension studies of human ligaments: yield points, ultimate failure, and disruption of the cruciate and tibial collateral ligaments. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1976; 58 (3): 350-5.
22. Montgomery J.B. Dislocation of the knee. *Orthop. Clin. North Am.* 1987; 18: 149-56.
23. Sisto D.J., Warren R.F. Complete knee dislocation. *Clin. Orthop.* 1985; 198: 94-101.
24. Frassica F.J., Sim F.H., Pairolero P.C. Dislocation of the knee. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1991; (263): 200-5.
25. Butler D.L., Grood E.S., Noyes F.R., Sodd A.N. On the interpretation of our anterior cruciate ligament data. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1985; (196): 26-34.
26. Schenck R.C. Jr, Kovach I.S., Agarwal A., Brummett R., Ward R.A., Lanctot D., Athanasiou K.A. Cruciate injury patterns in knee hyperextension: a cadaveric model. *J. Arthroscopy* 1999; 15 (5): 489-95.
27. Burks R.T., Schaffer J.J. A simplified approach to the tibial attachment of the posterior cruciate ligament. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1990; 254: 216-9.
28. Bucholz R.W., Heckman J.D., Court-Brown Ch.M., eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2006: 2033-78.
29. Meyers M., Moore T., Harvey J.P. Traumatic dislocation of the knee joint. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1975; 57: 430-3.
30. Cooper D.E., Speer K.P., Wickiewicz T.L., Warren R.F. Complete knee dislocation without posterior cruciate ligament disruption: a report of four cases and review of the literature. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1992; (284): 228-33.
31. Shelbourne K.D., Davis T.J., Patel D.V. The natural history of acute, isolated, nonoperatively treated posterior cruciate ligament injuries. *Am. J. Sports Med.* 1999; 27: 276-83.
32. Shelbourne K.D., Pritchard J., Rettig A.C., McCarroll J.R., Vanmeter C.D. Knee dislocations with intact PCL. *Orthop. Rev.* 1992; 21 (5): 607-8, 610-11.
33. Schenck R.C., Burke R., Walker D. The dislocated knee: a new classification system. *South Med.* 1992; 85: 35-61.
34. Moore T.M. Fracture-dislocation of the knee. *Clin. Orthop.* 1981; 156: 128-40.
35. Hill J.A., Rana N.A. Complications of posterolateral dislocation of the knee: case report and literature review. *Clin. Orthop.* 1981; 154: 212-5.
36. Quinlan A.G., Sharrard W.J.W. Posterolateral dislocation of the knee with capsular interposition. *J. Bone Jt Surg. Br.* 1958; 40: 660-3.
37. Schenck R.C. Jr, Hunter R.E., Ostrum R.F., Perry C.R. Knee dislocations. *Instr. Course Lect.* 1999; 48: 515-22.
38. Wascher D.C. High-velocity knee dislocation with vascular injury. Treatment principles. *Clin. Sports Med.* 2000; 19: 457-77.
39. Lonner J.H., Dupuy D.E., Siliski J.M. Comparison of magnetic resonance imaging with operative findings in acute traumatic dislocations of the adult knee. *J. Orthop. Trauma.* 2000; 14: 183-6.
40. Marder R.A., Ertl J.P. Dislocations and multiple ligamentous injuries of the knee. In: Chapman's orthopaedic surgery, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001: 2417-34.
41. Walker D., Rogers W., Schenck R.C. Immediate vascular and ligamentous repair in a closed knee dislocation: a case report. *J. Trauma.* 1994; 35: 898-900.
42. Wascher D.C., Becker J.R., Dexter C.H., Blevins F.T. Reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments after knee dislocation. Results using fresh-frozen nonirradiated allografts. *Am. J. Sports Med.* 1999; 27: 189-96.
43. Bunt T.S., Malone J.M., Moody M., Davidson J., Karpman R. Frequency of vascular injury with blunt trauma-induced extremity injury. *Am. J. Surg.* 1990; 160: 226-28.
44. Harner C.D., Waltrip R.L., Bennett C.H., Francis K.A., Cole B., Irrgang J.J. Surgical management of knee dislocations. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2004; 86 (2): 262-73.
45. Babich B.K. Traumatic dislocations and fractures. Kiev: Zdorov'ya; 1968: 378-87 (in Russian).
46. Byoller L. Technique for bone fractures treatment. Translation from German. Leningrad: Biomedgiz; 1937: 379-86 (in Russian).
47. Kaplan A.V. Bone and joint injuries. Moscow: Meditsina; 1979: 428-63 (in Russian).
48. Gorinevskaya V.V., Danilov I.V., Drevling E.F. Principles of traumatology. Moscow: Medgiz; 1953: 458-9 (in Russian).
49. Sverdlov Yu.M. Traumatic dislocations and their treatment. Moscow: Meditsina; 1978: 129-42 (in Russian).
50. Watson-Jones R. Fractures and joint injuries. Moscow: Meditsina; 1972: 495-7 (in Russian).
51. Hoover N.W. Injuries of the popliteal artery associated with fractures and dislocations. *Surg. Clin. North Am.* 1961; 41: 1099-112.
52. Shields L., Mital M., Cawc E.F.F. Complete dislocation of the knee: experience at the Massachusetts General Hospital. *J. Trauma.* 1969; 9: 192-7.
53. Girshin S.G., Lazishvili G.D. Knee joint (injuries and pain syndromes). Moscow: NTSSKh named after A.N. Bakulev RAMS; 2007 (in Russian).
54. Kennedy J.C., Hawkins R.J., Willis R.B., Danylchuck K.D. Tension studies of human ligaments: yield points, ultimate failure, and disruption of the cruciate and tibial collateral ligaments. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1976; 58 (3): 350-5.
55. Montgomery J.B. Dislocation of the knee. *Orthop. Clin. North Am.* 1987; 18: 149-56.
56. Sisto D.J., Warren R.F. Complete knee dislocation. *Clin. Orthop.* 1985; 198: 94-101.
57. Frassica F.J., Sim F.H., Staeheli J.W., Pairolero P.C. Dislocation of the knee. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1991; (263): 200-5.
58. Butler D.L., Grood E.S., Noyes F.R., Sodd A.N. On the interpretation of our anterior cruciate ligament data. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1985; (196): 26-34.
59. Schenck R.C. Jr, Kovach I.S., Agarwal A., Brummett R., Ward R.A., Lanctot D., Athanasiou K.A. Cruciate injury patterns in knee hyperextension: a cadaveric model. *J. Arthroscopy* 1999; 15 (5): 489-95.
60. Burks R.T., Schaffer J.J. A simplified approach to the tibial attachment of the posterior cruciate ligament. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1990; 254: 216-9.
61. Bucholz R.W., Heckman J.D., Court-Brown Ch.M., eds. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2006: 2033-78.
62. Meyers M., Moore T., Harvey J.P. Traumatic dislocation of the knee joint. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1975; 57: 430-3.
63. Cooper D.E., Speer K.P., Wickiewicz T.L., Warren R.F. Complete knee dislocation without posterior cruciate ligament disruption: a report of four cases and review of the literature. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1992; (284): 228-33.
64. Shelbourne K.D., Davis T.J., Patel D.V. The natural history of acute, isolated, nonoperatively treated

REFERENCES

1. Eranki V., Begg C., Wallace B. Outcomes of operatively treated acute knee dislocations. *Open Orthop. J.* 2010; 4: 22-30.
2. Eastlack R.K., Schenck R.C., Guarducci C. The dislocated knee: classification, treatment, and outcome. *US Army Med. Dept. J.* 1997; 11/12: 1-9.
3. Meyers M., Harvey J.P. Jr. Traumatic dislocation of the knee joint: A study of eighteen cases. *J. Bone Jt Surg Am.* 1971; 53 (1): 16-29.
4. DeCoster T.A. High-energy dislocations. In: Schenck Jr. R.C., ed. Multiple ligamentous injuries of the knee in the athlete. Rosemont, IL: AAOS, 2002: 23-9.
5. Frassica F.J., Sim F.H., Staeheli J.W., Pairolero P.C. Dislocation of the knee. *Clin. Orthop.* 1991; (263): 200-5.

- posterior cruciate ligament injuries. Am. J. Sports Med. 1999; 27: 276–83.
32. Shelbourne K.D., Pritchard J., Rettig A.C., McCarroll J.R., Vanmeter C.D. Knee dislocations with intact PCL. Orthop. Rev. 1992; 21 (5): 607–8, 610–11.
33. Schenck R.C., Burke R., Walker D. The dislocated knee: a new classification system. South Med. 1992; 85: 35–61.
34. Moore T.M. Fracture-dislocation of the knee. Clin. Orthop. 1981; 156: 128–40.
35. Hill J.A., Rana N.A. Complications of posterolateral dislocation of the knee: case report and literature review. Clin. Orthop. 1981; 154: 212–5.
36. Quinlan A.G., Sharrard W.J.W. Posterolateral dislocation of the knee with capsular interposition. J. Bone Jt Surg. Br. 1958; 40: 660–3.
37. Schenck R.C. Jr, Hunter R.E., Ostrum R.F., Perry C.R. Knee dislocations. Instr. Course Lect. 1999; 48: 515–22.
38. Wascher D.C. High-velocity knee dislocation with vascular injury. Treatment principles. Clin. Sports Med. 2000; 19: 457–77.

Сведения об авторах: Зоря В.И. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ; Морозов А.А. — аспирант той же кафедры.

Для контактов: Морозов Александр Анатольевич. 127006, Москва, ул. Краснопролетарская, дом. 35, кв. 22. Тел.: +7 (916) 640-91-63. E-mail: morozov.a.med@gmail.com.

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

© Коллектив авторов, 2013

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Р.З. Уразгильдеев, Г.А. Кесян, Г.Н. Берченко

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, РФ

Ключевые слова: ложный сустав, репаративный остеогенез, аутокость, гидроксипатит, костный морфогенетический белок; плазма, обогащенная тромбоцитами.

Modern Aspects of Treatment for Pseudarthrosis of Long Bones of the Extremities

R.Z. Urazgil'deev, G.A. Kesyan, G.N. Berchenko

Key words: pseudarthrosis, reparative osteogenesis, autobone, hydroxyapatite, bone morphogenetic protein, platelet rich plasma.



В последние годы повреждения костей скелета приобретают все более тяжелый и сложный характер вследствие усиления процессов урбанизации, роста частоты дорожно-транспортных происшествий и общего количества травм, нанесенных движущимися механизмами на производстве. Несмотря на определенные достижения науки, процент неудовлетворительных исходов лечения высокоэнергетических повреждений, таких как замедленная консолидация и несращение переломов, формирование ложных суставов и дефектов длинных костей конечностей, не имеет тенденции к уменьшению. По данным разных авторов, переломы длинных костей конечностей в процессе лечения в 6–25% случаев осложняются несращениями и формированием ложных суставов [1–6]. Вместе с тем доля неудовлетворительных исходов лечения самих ложных суставов составляет не меньшую цифру [7–10].

Анализ последних публикаций отечественных и зарубежных авторов показывает, что выбор метода лечения (консервативный или оперативный) и имплантатов для остеосинтеза (внутренний — интрамедуллярный, накостный или наружный — различного рода спицевые, стержневые или гибридные аппараты внешней фиксации), как правило, не является предметом дискуссий. Преимущественно хирургический подход к лечению, выбор конкретного вида имплантатов для остеосинтеза уже довольно давно определены, и в настоящее время речь идет лишь об

их модернизации [11]. При конструировании новых систем компрессионно-дистракционных аппаратов, разработке изделий для функционально стабильного и минимально инвазивного остеосинтеза исследователи неизбежно ограничиваются пределами, обусловленными биологическими свойствами тех тканей, обеспечить оптимальную регенерацию которых они призваны [12].

Недостаток фиксирующих металлических имплантатов — необходимость их последующего удаления. Общеизвестно, что процесс удаления внутреннего фиксатора, особенно на неоднократно оперированном сегменте, по своей сложности и травматичности для костных и мягкотканых структур соизмерим, а иногда и превосходит первичный остеосинтез. Одной из современных тенденций развития остеосинтеза является разработка фиксаторов из биорезорбируемых полимеров. В настоящее время около 40 видов различных биополимеров проходят экспериментальные и клинические испытания в качестве фиксаторов. Среди них выделяются полимеры на основе полилактидов и полигликолидов. Однако отношение к ним специалистов неоднозначное. Настораживают случаи позднего проявления воспалительной реакции при использовании массивных имплантатов. В связи с этим проходят апробацию композиты на их основе с добавлением биорезорбируемых керамик с регулируемым процессом биорезорбции, остеоинтеграции и остеоиндукции, что, воз-

можно, позволит нивелировать отрицательные качества материалов [13–16].

Наиболее распространенным способом оперативного лечения ложных суставов является адаптирующая резекция концов отломков со вскрытием костномозгового канала проксимального и дистального отломков, иссечением межотломковых рубцовых тканей, костной пластикой, различными видами остеоперфораций и стабильным остеосинтезом [17, 18]. Кроме того, в практике широко используются закрытые способы лечения ложных суставов с применением компрессионного остеосинтеза аппаратами внешней фиксации или интрамедуллярного блокирующего остеосинтеза без вмешательства непосредственно в зону ложного сустава. Следует отметить, что, как правило, оперативные вмешательства на ложных суставах производятся у ранее оперированных, иногда неоднократно, по этому поводу пациентов. Поставленные металлоконструкции (в большинстве своем накостные или внутрикостные фиксаторы) у многих больных нестабильны, деформированы или вовсе сломаны, и, следовательно, требуют удаления.

На сегодняшний день для оптимизации процессов репаративного остеогенеза в области несращения применяются различные материалы, начиная аутокостью (свободные костные аутооттрансплантаты или трансплантаты на сосудистой ножке), заканчивая различного рода аллотрансплантатами и синтетическими биоактивными имплантатами [19–23].

Аутогенная губчатая кость является «золотым» стандартом в оптимизации репаративной регенерации поврежденной кости, так как обладает остеокондуктивными, остеоиндуктивными и остеогенными свойствами. Однако процедура забора аутокости увеличивает время и расширяет объем оперативного вмешательства. Наиболее частыми осложнениями, связанными с забором донорского материала, являются повреждения сосудов и нервов, образование гематом, развитие хронических болей неврогенного характера, возникновение гнойно-воспалительных осложнений, косметический дефект. Имеются также ограничения объема забираемого материала. Помимо этого, большинство остеогенных клеток погибает в ближайшее время после имплантации, аутогенная кость быстро резорбируется и деградирует до полного заживления костного дефекта [24–26]. Использование васкуляризированных надкостнично-кортикальных аутооттрансплантатов дает лучшие результаты [27], однако сложность и трудоемкость исполнения, необходимость специализированного микрохирургического оборудования и обученного квалифицированного персонала затрудняет внедрение метода в широкую клиническую практику.

В качестве альтернативы аутооттканям в восстановительных операциях все чаще стали использовать материалы аллогенного происхождения, в частности деминерализованные лиофилизированные костные имплантаты (ДЛКИ), обладающие как остеокондуктивными, так и остеоиндуктивными свойствами. Остеоиндукция позволяет активно воздействовать на слабое в остеогенном отношении ложе, побуждая к регенерации [28]. Вместе с тем ряд исследований продемонстрировал значительные отличия остеоиндуктивных возможностей готовых ДЛКИ. В результате медицинских экспертиз свойств деминерализованных имплантатов, изготовленных по единой технологии в различных тканевых банках

Европы, был установлен тот факт, что часть материала не обладает теми свойствами, которые им приписывают, а у 10–15% готовых изделий полностью отсутствуют остеоиндуктивные свойства [29, 30]. Это может быть связано как с особенностью заготовки имплантата, так и выбором донора. Воздействие на костный имплантат различными веществами при его деминерализации, стерилизации, консервации способно снизить количество биоактивных элементов, влияющих на регенерацию костной ткани. В связи с этим взгляды о преимуществе деминерализованной кости перед другими имплантатами разделяют не все авторы. Наряду с ускорением остеointеграции, использование ДЛКИ сопряжено с риском передачи от донора к реципиенту различных инфекционных заболеваний и опасностью развития иммуногенных осложнений. Существуют также ограничения религиозного характера [24, 31].

Неудовлетворенность хирургов результатами лечения, высокая сложность и травматичность оперативного вмешательства побуждают к поиску новых средств и способов влияния на репарацию костной ткани. Например, использование в сочетании с общепринятыми методами лечения биологической стимуляции, применение Х-образной остеотомии концов отломков, нативного аутогенного костного мозга, индуцированного кристаллическим химотрипсином, экстра- и эндостальная декорткация, использование различных биологических комплексов [4, 10, 15, 17, 23, 32–36].

Одними из наиболее перспективных материалов для стимуляции остеогенеза и замещения костных дефектов при несросшихся переломах и ложных суставах длинных костей конечностей являются комплексные материалы на основе синтетического гидроксиапатита как наиболее близкого по своему составу к костной ткани человека. Эффективность использования биосовместимых рассасывающихся гидроксиапатитсодержащих материалов основана на том, что, выполнив функцию временной направляющей решетки для регенерации поврежденных тканей, они замещаются новообразованной костью. Белок соединительной ткани — коллаген является неспецифическим стимулятором репаративных процессов, в том числе и в костной ткани. Комплексные препараты — гидроксиапатит с коллагеном сочетают в себе положительные качества синтетических полимеров и тканевых трансплантатов [32].

К настоящему времени определен целый ряд различных биологических веществ, факторов роста, которые имеют высокий потенциал к стимуляции остеогенных клеток: костные морфогенетические белки (КМБ; bone morphogenetic proteins — BMPs), трансформирующий фактор роста (transforming growth factor — TGF β), фибробластический фактор роста (fibroblast growth factor — FGF), тромбоцитарный фактор роста (platelet-derived growth factor — PDGF), инсулиноподобные факторы роста (insulin-like growth factors — IGFs). Среди этих факторов наиболее изучены КМБ. Качество, названное остеоиндукцией, было открыто при изучении деминерализованного костного матрикса [37]. Позднее были идентифицированы белки, оказывающие стимулирующий эффект, которые были определены как КМБ. С развитием генных технологий было выделено и идентифицировано более 20 видов КМБ. Они синтезируются различными типами клеток и являются важными регуляторами роста и развития тка-

ней. В область травматического повреждения КМБ попадают при дегрануляции тромбоцитов и секреции их макрофагами [38, 39]. Значительным прорывом на пути использования КМБ для стимуляции репаративного остеогенеза в клинической практике стало выделение фрагмента ДНК, ответственного за биосинтез КМБ, что в сочетании с возможностями генной инженерии позволило получить рекомбинантные КМБ человека (rhBMP). Локальное использование КМБ, способных непосредственно воздействовать на предшественника остеобластов, на настоящий момент является одним из перспективных [40–43]. Усиление остеогенеза при местном применении КМБ неоднократно было показано как в экспериментальных, так и в клинических исследованиях [41, 44, 45]. Наиболее изучены rhBMP-2 и rhBMP-7. Костные морфогенетические белки инъецируют в область травматического повреждения или помещают на матрицах (исследованы матрицы из коллагена) непосредственно в область костного дефекта. Кроме того, в качестве матриц могут быть использованы различные сополимеры на основе лактидов и полигликолидов. Полученные положительные результаты лечения позволили заключить, что КМБ могут быть альтернативой костным аутоотрансплантатам и использоваться при лечении обширных костных дефектов [5, 41, 42, 46, 47]. Также остается открытым вопрос об оптимальном носителе морфогенетических белков.

В настоящее время остеоиндуктивный морфогенетический белок производится за рубежом, однако стоимость его чрезвычайно высока, поэтому в России он практически не применяется. В отечественной литературе имеются единичные сообщения о синтезировании КМБ для экспериментальных лабораторных исследований [48].

Клинические наблюдения показывают, что перспективы улучшения результатов лечения патологии костей только за счет совершенствования механического соединения и удержания отломков в основном исчерпаны. Количество создаваемых технологий на современном этапе уже не столь заметно переходит в качество. Поэтому биологическое направление как дополнительный метод лечения пациентов, в том числе с нарушением репаративной регенерации, основанное на использовании клеточных технологий и достижений биоимплантологии, привлекает столь пристальное внимание специалистов во всем мире [49, 50]. Отработка подобных технологий перешагнула порог исследовательских лабораторий и входит в повседневную клиническую практику. Новые данные клинических апробаций, однако, вызывают противоречивые суждения и требуют более тщательного рассмотрения.

Показанием к применению клеточных технологий, а именно мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК), является возникновение состояния так называемой остеогенной недостаточности, когда собственный камбиальный резерв костных тканей организма не в состоянии обеспечить надлежащий уровень остеорепаляции [51]. Именно такими повреждениями являются костные дефекты при многооскольчатых переломах, замедленно консолидирующиеся переломы и ложные суставы длинных костей конечности. Однако, по мнению ряда авторов, применение клеточных технологий требует более сдержанного подхода в связи с тем, что кости данной локализации имеют все кле-

точные источники для регенерации — периост, эндост, строму костного мозга и клетки периваскулярного окружения. Следовательно, те условия, в которых собственный камбиальный резерв не смог реализовать свои пролиферативные и дифференцировочные потенции, будут являться противопоказаниями к имплантации тканеинженерных эквивалентов костной ткани [12].

Помимо культивирования стромальных клеток, тканевой инженеринг подразумевает и трансплантацию последних на биосовместимом носителе. Наряду с оптимизацией методов культивирования идут поиски адекватных носителей, речь идет об их сочетанном использовании. Требования, предъявляемые к материалам, из которых могут быть изготовлены носители, стандартны. Это должен быть нетоксичный биodeградируемый материал, который обладал бы способностью к остеокондукции, остеоиндукции, остеопротекции, а заселение его клетками придавало бы ему и свойства остеогенности. Спектр материалов для изготовления носителей достаточно широк, и выделить какой-либо один, оптимальный, не представляется возможным. Для интересов тканевой инженерии костей могут использоваться остеопластические материалы — деминерализованный костный матрикс (ДКМ), трехмерные матрицы из полимолочных и полигликолевых кислот, коллагеновые криогели, стеклокристаллические материалы — биоситаллы, аналоги костного минерала — гидроксипатит, трикальций фосфат, а также полисахариды природного происхождения — хитозан, полигидроксикарбонаты, альгинаты и др. [52, 53]. Каждому из перечисленных материалов присущи как достоинства, так и недостатки. Например, для получения ДКМ требуется наличие специализированной лаборатории («костного банка»), а сам процесс должен иметь надлежащее юридическое сопровождение. Кроме того, изготовление таких материалов, а именно обработка агрессивными жидкостями — концентрированными кислотами, пергидролом, делает поверхность материала существенно ограничивающей адгезию культивированных клеток [54], а следовательно, заставляет предлагать способы преодоления этого обстоятельства при помощи дополнительных обработок. Вместе с тем наличие в ДКМ биологически активных веществ — КМБ, сохранение естественной osteoархитектоники делает этот материал весьма привлекательным для костной пластики и целей тканевой инженерии.

Полимеры органических кислот (полимолочной и полигликолевой) и родственные им соединения лишены отмеченных недостатков, но имеют другие — быстрый срок резорбции в случае изготовления тонкостенных губчатых матриц, не всегда соответствующий биологическим особенностям регенерации костной ткани, локальное снижение pH в области имплантата [55]. Возможность создавать такие материалы с регулированием сроков резорбции ставит их в категорию наиболее перспективных.

Стеклокерамические материалы (биоситалы) хорошо совместимы с клетками остеогенной линии [12, 56]. Однако они, напротив, характеризуются слишком длительным сроком резорбции. Перспективными соединениями являются криогели на основе коллагена или других полимеров. Технология их изготовления позволяет регулировать размер и количество микропор, срок биodeградации в организме реципиента.

Резюмируя вышесказанное, можно говорить о том, что в мире накоплен достаточно большой экспериментальный, в меньшей мере клинический, опыт изучения клеточных технологий в травматологии и ортопедии; сформировались основные пути их применения. Однако остается множество вопросов, ответы на которые еще предстоит найти. В процессе культивирования клетки находятся вне физиологического окружения. Использование факторов роста, отсутствие контроля со стороны иммунной системы и, возможно, факторов, контролирующих клеточную пролиферацию и апоптоз, могут являться причиной повышенного риска злокачественной трансформации. Следовательно, до сих пор остается актуальным вопрос о возможности спонтанного изменения свойств мезенхимальных стромальных клеток при их культивировании *in vitro* и даже о приобретении ими опухолевого потенциала [57]. При анализе кариотипа клеток CD90 — одного из основных маркеров мезенхимальных стромальных клеток, было обнаружено, что от 5 до 23% клеток в культуре несут множественные хромосомные аберрации: как числовые, так и структурные [58]. Таким образом, риск возникновения новообразований у человека при трансплантации клеток представляет собой реальную угрозу.

Многие исследователи при разработке биотехнологий отдают предпочтение использованию собственных структур организма — костный мозг, аутологичные клетки крови. Использование обогащенной тромбоцитами аутоплазмы (PRP — Platelet-Rich Plasma) стало одним из направлений в реконструктивно-восстановительной хирургии [34, 38, 49, 59–66]. В α -гранулах тромбоцитов выявлено свыше 30 ростовых факторов, из которых наиболее важное значение для регенерации кости имеют тромбоцитопроизводный фактор роста тромбоцитов (PDGF), фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) и трансформирующий фактор роста (TGF β). Последний представляет собой большую группу белков, из них TGF β_1 и КМБ модулируют клеточную пролиферацию и дифференцировку малодифференцированных клеток в остеобласты, увеличивают синтез внеклеточного матрикса кости и ингибируют его деградацию [34, 38].

В данном случае в качестве живых клеток используется концентрат собственных тромбоцитов, которые, разрушаясь в костном дефекте, выделяют многочисленные факторы роста, запускающие и активирующие процессы остеогенеза. В настоящее время ведется поиск оптимальных носителей-матриц. Основными направлениями в этой области считаются использование обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в сочетании с остеопластикой, выбор вида костнопластического материала и его оптимального соотношения с PRP, выбор тканеинженерных конструкций, универсальных для различных клинических случаев при лечении ложных суставов [67, 68].

Таким образом, количество предложенных методов свидетельствует о необходимости продолжения поиска более современных, доступных, экономически менее затратных способов оптимизации репаративного остеогенеза, которые позволили бы сохранить достоинства традиционных методов и максимально сократить их недостатки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кашанский Ю.Б. Лечение повреждений опорно-двигательного аппарата при множественной и сочетан-

- ной шокогенной травме (стратегия и тактика). Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1999.
2. Марков Д.А. Стимуляция репаративного остеогенеза при лечении диафизарных переломов длинных костей. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2008.
3. Оноприенко Г.А., Михайлов И.Г. Стабильно-функциональный остеосинтез массивными металлическими пластинами при лечении последствий переломов диафиза бедренной кости. Актуальные проблемы травматологии и ортопедии. В кн.: Материалы республиканской научно-практической конференции. М.; 1995: 63–5.
4. Marsell R., Einhorn T.A. Emerging bone healing therapies. J. Orthop. Trauma. 2010; 24 Suppl.1: S4–8.
5. Szczekany G., Olszewski W.L., Zagazda M., Rutkowska J., Czapnik Z., Swoboda-Kopeć E., Gyrecki A. Genetic factors responsible for long bone fractures non-union. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2011; 131 (2): 275–81.
6. Tseng S.S., Lee M.A., Reddi A.H. Nonunions and the potential of stem cells in fracture-healing. J. Bone Jt Surg. Am. 2008; 90: 92–8.
7. Балаян В.Д. Лечение ложных суставов длинных трубчатых костей конечностей с использованием стимуляции костеобразования в условиях стабильной фиксации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2011.
8. Бауэр И.В. Научное обоснование и разработка современных методов диагностики и хирургического лечения псевдоартрозов (клинико-морфологическое исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2007.
9. Миронов С.П., Котельников Г.П., ред. Ортопедия: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008.
10. Скланчук Е.Д., Зоря В.И., Гурьев В.В., Васильев А.П. Остеогенные потенциалы нативного аутогенного костного мозга, индуцированного кристаллическим хитотрипсином, при лечении посттравматических нарушений костной регенерации. Травматология и ортопедия России. 2009; 1 (51): 42–9.
11. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А.Илизарова. СПб: ЭЛБИ-СПб; 2005: 521.
12. Деев Р.В., Цупкина Н.Б., Николаенко Н.С., Пинаев Г.П. Использование стромальных клеток костного мозга, мобилизованных на гранулах биосита, для пластики костей мозгового черепа. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2007; 2 (2): 62–7.
13. Горидова Л.Д., Дедух Н.В. Репаративная регенерация кости в различных условиях. Травма. 2009; 10 (1): 88–91.
14. Радченко В.А., Дедух Н.В., Малышкина С.В., Бенгус Л.М. Биорезорбируемые полимеры в травматологии и ортопедии. Ортопедия, травматология и протезирование. 2006; 3: 116–47.
15. Ergun A., Chung R., Ward D., Valdevit A., Ritter A., Kalyon D.M. Unitary bioresorbable cage/core bone graft substitutes for spinal arthrodesis coextruded from polycaprolactone biocomposites. Ann. Biomed. Eng. 2012; 40 (5): 1073–87.
16. Van Hoff C., Samora J.B., Griesser M.J., Crist M.K., Scharschmidt T.J., Mayerson J.L. Effectiveness of ultraporous v-tricalcium phosphate (vitoss) as bone graft substitute for cavity defects in benign and low-grade malignant bone tumors. Am. J. Orthop. (Belle Mead NJ). 2012; 41 (1): 20–3.
17. Барабаш Ю.А., Тишков Н.В., Балаян В.Д., Кауц О.А. Клиническое использование продольной остеотомии отломков кости при лечении псевдоартрозов длинных костей. Травма. 2009; 10 (2): 14–8.
18. Скланчук Е.Д. Стимуляция остеогенеза в комплексном лечении посттравматических нарушений костной регенерации. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2009: 34.
19. Гайдуков В.М. Ложные суставы костей. Этиопатогенез, диагностика, лечение. СПб.: Наука; 1998: 106.
20. Решетников А.Н. Оптимизация лечения больных с ложными суставами и дефектами длинных костей нижних конечностей: (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Самара; 2005.
21. Шумада И.В., Рыбачук О.И., Жила Ю.С. Лечение ложных суставов и дефектов трубчатых костей. Киев: Здоров'я; 1985: 149.

22. Nair M.B., Kretlow J.D., Mikos A.G., Kasper F.K. Infection and tissue engineering in segmental bone defects—a mini review. *Curr. Opin. Biotechnol.* 2011; 22 (5): 721–5.
23. Nakase T., Fujii M., Myoui A., Tamai N., Hayaishi Y., Ueda T., Hamada M., Kawai H., Yoshikawa H. Use of hydroxyapatite ceramics for treatment of nonunion of osseous defect after open fracture of lower limbs. *Arch. Orthop. Trauma. Surg.* 2009; 129 (11): 1539–47.
24. Берченко Г.Н., Кесян Г.А., Уразильдеев Р.З., Арсеньев И.Г., Микелашвили Д.С. Сравнительное экспериментально-морфологическое исследование влияния некоторых используемых в травматолого-ортопедической практике кальций-фосфатных материалов на активизацию репаративного остеогенеза. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра сибирского отделения РАМН. 2006; 4: 327–32.
25. Myeroff C., Archdeacon M. Autogenous bone graft: donor sites and techniques. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2011; 93 (23): 2227–36.
26. Sen M.K., Miclau T. Autologous iliac crest bone graft: should it still be the gold standart for treating nonunions? *Injury.* 2007; 38 Suppl. 1: S75–80.
27. Миланов Н.О., А.С.Зелянин А.С., Филиппов В.В., Назоев К.В. Принцип выбора свободных ревааскуляризируемых надкостнично-кортикальных аутооттрансплантатов в реконструктивной хирургии конечностей. Сеченовский вестник. 2010; 1: 47–55.
28. Фон Верзен Р. Подготовка деминерализованного костного матрикса к клиническому использованию. В кн.: Сборник научных трудов «Деминерализованный костный трансплантат и его применение». СПб.; 1993: 4–11.
29. Han B., Tang B., Nimni M.E. Quantitativ and sensitive in vitro assay for osteoinductive activity of demineralized bone matrix. *J. Orthop. Res.* 2003; 21 (4): 648–54.
30. Schwartz Z., Mellonig J.T., Carnes D.L. Jr, de la Fontaine J., Cochran D.L., Dean D.D., Boyan B.D. Ability of commercial demineralized freeze-dried bone allograft to induce new bone formation. *J. Periodontol.* 1996; 67 (9): 918–26.
31. Parikh S.N. Bone graft substitutes: past, present, future. *J. Postgraduate Medicine.* 2002; 48 (2): 142–48.
32. Берченко Г.Н. Биология заживления переломов кости и влияние биокомпозиционного наноструктурированного материала Коллапан на активацию репаративного остеогенеза. Медицинский алфавит. Больница. 2011; 1: 12–7.
33. Зоря В.И., Ярыгин Н.В., Склянчук Е.Д., Васильев А.П. Ферментная стимуляция остеогенеза при лечении несросшихся переломов и ложных суставов костей конечностей. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007; 2: 80–5.
34. Кесян Г.А., Берченко Г.Н., Уразильдеев Р.З., Микелашвили Д.С., Шулашов Б.Н. Сочетанное применение обогащенной тромбоцитами аутоплазмы и биокомпозиционного материала коллапан в комплексном лечении больных с длительно несрастающимися переломами и ложными суставами длинных костей конечностей. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2011; 2: 26–32.
35. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Роскидайло А.С. и др. Оперативное лечение дефектов трубчатых костей с использованием биоматериалов. В кн.: Сборник работ II Всероссийской научно-практической конференции. М.; 2011: 28–9.
36. Dickson G., Buchanan F., Marsh D., Harkin-Jones E., Little U., McCaigue M. Orthopaedic tissue engineering and bone regeneration. *Technol. Health Care.* 2007; 15: 57–67.
37. Urist M.R. Bone: Formation by autoinduction. *Science.* 1965; 150: 893–9.
38. Берченко Г.Н., Кесян Г.А., Микелашвили Д.С. Применение биокомпозиционного наноструктурированного препарата КОЛЛАПАН и обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в инжиниринге костной ткани. Травма. 2010; 11 (1): 7–14.
39. Scalfani A.P., Saman M. Platelet-rich fibrin matrix for facial plastic surgery. *Facial Plast. Surg. Clin. North Am.* 2012; 20 (2): 177–86.
40. Chen X., Kidder L.S., Lew W.D. Osteogenic protein-1 induced bone formation in an infected segmental defect in the rat femur. *J. Orthop. Res.* 2002; 20: 142–50.
41. Lissenberg-Thunnissen S.N., de Gorter D.J., Sier C.F., Schipper I.B. Use and efficacy of bone morphogenetic proteins in fracture healing. *Int. Orthop.* 2011; 35 (9): 1271–80.
42. Starman J.S., Bosse M.J., Cates C.A., Norton H.J. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 use in the off-label treatment of nonunions and acute fractures: A retrospective review. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012; 72 (3): 676–81.
43. Tressler M.A., Richards J.E., Sofianos D., Comrie F.K., Kregor P.J., Obrebsky W.T. Bone morphogenetic protein-2 compared to autologous iliac crest bone graft in the treatment of long bone nonunion. *Orthopedics.* 2011; 34 (12): e877–84.
44. Govender S., Csimma C., Genant H.K., Valentin-Opran A., Amit Y., Arbel R. et al. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 for treatment of open tibial fractures: a prospective, controlled, randomized study of four hundred and fifty patients. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2002; 84 (12): 2123–34.
45. Schmidmaier G., Schwabe P., Wildemann B., Haas N.P. Use of bone morphogenetic proteins for treatment of non-unions and future perspectives. *Injury.* 2007; 38 (Suppl. 4): S35–41.
46. Дедух Н.В., Хмызов С.А., Тихоненко А.А. Новые технологии в регенерации кости: использование факторов роста. Ортопедия, травматология и протезирование. 2008; 4: 129–32.
47. Lane J.M. Bone morphogenic protein science and studies. *J. Orthop. Trauma.* 2005; 19: 17–32.
48. Миронов С.П., Гинцбург А.Л., Еськин Н.А., Лукин В.Г., Гаврюшенко Н.С., Карязина А.С., Зайцев В.В. Экспериментальная оценка остеиндуктивности рекомбинантного костного морфогенетического белка (rhBMP-2) отечественного производства, фиксированного на биокомпозиционном материале или костном матриксе. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2010; 4: 38–44.
49. Кирилова И.А. Анатомо-функциональные свойства кости как основа создания костно-пластических материалов для травматологии и ортопедии (анатомо-экспериментальное исследование) Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск; 2011.
50. Миронов С.П. Состояние ортопедо-травматологической службы в Российской Федерации и перспективы внедрения инновационных технологий в травматологию и ортопедию. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2010; 4: 10–3.
51. Alwattar B.J., Schwarzkopf R., Kirsch T. Stem cells in orthopaedics and fracture healing. *Bull. NYU Hosp. Jt Dis.* 2011; 69 (1): 6–10.
52. Николаева Е.Д., Шишацкая Е.Д., Мочалов К.Е., Волова Т.Г., Сински Э.Д. Сравнительное исследование клеточных носителей, полученных из резорбируемых полигидроксикапролатов различного химического состава. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2011; 6 (4): 54–63.
53. Xu H.H., Zhao L., Weir M.D. Stem cell-calcium phosphate constructs for bone engineering. *J. Dent. Res.* 2010; 89 (12): 1482–8.
54. Деев Р.В., Исаев А.А., Кочиш А.Ю., Тихилов Р.М. Клеточные технологии в травматологии и ортопедии: пути развития. Травматология и ортопедия России. 2008; 1 (47): 65–74.
55. Волков А.В. Синтетические биоматериалы на основе полимеров органических кислот и тканевой инженерии. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2005; 2: 43–5.
56. Bandyopadhyay-Ghosh S., Faria P.E., Johnson A., Felipucci D.N., Reaney I.M., Salata L.A., Brook I.M., Hatton P.V. Osteoconductivity of modified fluorcanasite glass-ceramics for bone tissue augmentation and repair. *J. Biomed. Mater. Res. A.* 2010; 94 (3): 760–8.
57. Сергеев В.С. Клетки костного мозга могут являться источником разнообразных типов новообразований.

- Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2007; II (1): 11–3.
58. Григорян А.С., Кругляков П.В., Таминкина Ю.А., Пендина А.А., Польшинцев Д.Г. Аутологичные стволовые клетки: экспериментальные и клинические исследования. В кн.: Материалы Всероссийской научной школы-конференции для молодежи. М.; 2009: 23–4.
 59. Гайдуков В.Е. Хирургическое лечение несросшихся переломов и ложных суставов длинных трубчатых костей с использованием богатой тромбоцитами аутоплазмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж; 2009.
 60. Кесян Г.А., Берченко Г.Н., Уразгильдеев Р.З. и др. Оптимизация процессов остеогенеза у травматолого-ортопедических больных с использованием обогащенной тромбоцитами аутологичной плазмы и биоконпозиционных материалов. Медицинская технология. М., 2009: 14.
 61. Самодай В.Г., Брехов В.Л., Гайдуков В.Е. Использование богатой тромбоцитами аутоплазмы (БТП) в хирургическом лечении дефектов костной ткани с нарушением непрерывности кости. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2007; 6 (2): 493–7.
 62. Швеиц А.И., Самойленко А.А., Бойченко П.К., Самойленко Г.В. Возможность использования интраоперационного раневого отделяемого для получения обогащенного тромбоцитами и клетками костного мозга концентрата. Травма. 2010; 11 (4): 418–20.
 63. Foster T.E., Puszcz B.L., Mandelbaum B.R., Gerhardt M.B., Rodeo S.A. Platelet-Rich Plasma. Am. J. Sports Med. 2009; 37: 228.
 64. Intini G. The use platelet rich plasma in bone reconstruction therapy. Biomaterials. 2009; 30: 4956–66.
 65. Marx R.E. Platelet Rich Plasma (PRP). What is PRP and what is not PRP. Implant Dentistry. 2001; 10: 225–8.
 66. Simman R., Hoffmann A., Bohinc R.J., Peterson W.C., Russ A.J. Role of platelet rich plasma in acceleration of bone fracture healing. Ann. Plast. Surg. 2008; 61 (3): 337–44.
 67. Calori G.M., Tagliabue L., Gala L., d'Imporzano M., Peretti G., Albisetti W. Application of rhBMP-7 and platelet-rich plasma in the treatment of long bone non-unions. A prospective randomized clinical study on 120 patients. Injury. 2008; 39: 1391–1402.
 68. Hakimi M., Jungbluth P., Sager M., Betsch M., Herten M., Becker J., Windolf J., Wild M. Combined use of platelet-rich plasma and autologous bone grafts in the treatment of long bone defects in mini-pigs. Injury. 2010; 41: 717–23.
- ## REFERENCES
1. Kashanskiy Yu.B. Treatment of loco-motor system injuries in multiorgan and concomitant shocogenic trauma (strategy and tactics). Dr. med. sci. Diss. St. Petersburg, 1999 (in Russian).
 2. Markov D.A. Stimulation of reparative osteogenesis at treatment of long bones diaphyseal fractures. Cand. med. sci. Diss. Saratov, 2008 (in Russian).
 3. Onoprienko G.A., Mikhailov I.G. Stable functional osteosynthesis with massive metallic plates at treatment of femur diaphysis fractures. Actual problems in traumatology and orthopaedics. In: Materials of republican scientific-practical conference. Moscow, 1995: 63–5 (in Russian).
 4. Marsell R., Einhorn T.A. Emerging bone healing therapies. J. Orthop. Trauma. 2010; 24 Suppl.1: S4–8.
 5. Szczeksy G., Olszewski W.L., Zagozda M., Rutkowska J., Czapnik Z., Swoboda-Kopeć E., Gyrecki A. Genetic factors responsible for long bone fractures non-union. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2011; 131 (2): 275–81.
 6. Tseng S.S., Lee M.A., Reddi A.H. Nonunions and the potential of stem cells in fracture-healing. J. Bone Jt Surg. Am. 2008; 90: 92–8.
 7. Balayan V.D. Treatment for pseudarthrosis of long bones of the extremities using stimulating osteogenesis under conditions of stable fixation: Cand. med. sci. Diss. Moscow, 2011 (in Russian).
 8. Bauer I.V. Scientific substantiation and elaboration of modern techniques for pseudarthrosis diagnosis and surgical treatment (clinical and morphologic study): Dr. med. sci. Diss. Novosibirsk, 2007 (in Russian).
 9. Mironov S.P., Kotelnikov G.P., eds. Orthopaedics: national manual. Moscow: GEOTAR-Media; 2008 (in Russian).
 10. Sklyanchuk E.D., Zorya V.I., Gur'ev V.V., Vasil'ev A.P. Osteogenic potentialities of chrystalline chymotrypsin induced native autogenic bone marrow at treatment of posttraumatic bone regeneration disturbances. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2009; 1 (51): 42–9 (in Russian).
 11. Solomin L.N. Principles of perosseous osteosynthesis with G.A. Ilizarov apparatus. St. Petersburg: ELBI-St. Petresburg; 2005: 521 (in Russian).
 12. Deev R.V., Tsupkina N.B., Nikolaenko N.S., Pinaev G.P. Use of bone marrow stromal cells on biosyall granules to plasty of skull bones. Kletochynaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya. 2007; 2 (2): 62–7 (in Russian).
 13. Goridova L.D., Dedukh N.V. Bone healing in different conditions. Travma. 2009; 10 (1): 88–91 (in Russian).
 14. Radchenko V.A., Dedukh N.V., Malyshkina S.V., Bengus L.M. Bioresorbable polymers in traumatology and orthopaedics. Ortopediya, travmatologiya i protezurovanie. 2006; 3: 116–47 (in Russian).
 15. Ergun A., Chung R., Ward D., Valdevit A., Ritter A., Kalyon D.M. Unitary bioresorbable cage/core bone graft substitutes for spinal arthrodesis coextruded from polycaprolactone biocomposites. Ann. Biomed. Eng. 2012; 40 (5): 1073–87.
 16. Van Hoff C., Samora J.B., Griesser M.J., Crist M.K., Scharschmidt T.J., Mayerson J.L. Effectiveness of ultraporous α -tricalcium phosphate (vitoss) as bone graft substitute for cavitary defects in benign and low-grade malignant bone tumors. Am. J. Orthop. (Belle Mead NJ). 2012; 41 (1): 20–3.
 17. Barabash Yu.A., Tishkov N.V., Balayan V.D., Kauts O.A. Clinical use of longitudinal osteotomy of bone fragments in treatment of pseudoarthrosis of long bones. Travma. 2009; 10 (2): 14–8 (in Russian).
 18. Sklyanchuk E.D. Stimulation of osteogenesis in complex treatment of posttraumatic bone regeneration disturbances. Dr. med. sci. Diss. Moscow, 2009: 34 (in Russian).
 19. Gaidukov V.M. Pseudarthroses of bones. Etiopathogenesis, diagnosis, treatment. St. Petersburg: Nauka; 1998: 106 (in Russian).
 20. Reshetnikov A.N. Optimization of treatment of patients with pseudarthrosis and defects of lower extremity long bones: (clinical and experimental study): Dr. med. sci. Diss. Samara; 2005 (in Russian).
 21. Shumada I.V., Rybachuk O.I., Zhila Yu.S. Treatment of pseudarthrosis and tubular bone defects. Kiev: Zdorov'ya; 1985: 149 (Russian).
 22. Nair M.B., Kretlow J.D., Mikos A.G., Kasper F.K. Infection and tissue engineering in segmental bone defects—a mini review. Curr. Opin. Biotechnol. 2011; 22 (5): 721–5.
 23. Nakase T., Fujii M., Myoui A., Tamai N., Hayaishi Y., Ueda T., Hamada M., Kawai H., Yoshikawa H. Use of hydroxyapatite ceramics for treatment of nonunited osseous defect after open fracture of lower limbs. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2009; 129 (11): 1539–47.
 24. Berchenko G.N., Kesyana G.A., Urazgil'deev R.Z., Arsen'ev I.G., Mikelaishvili D.S. Comparative experimental morphologic study of the influence of certain used in traumatology and orthopaedics calcium phosphate materials on activation of reparative osteogenesis. Report of the East-Siberian scientific center of Siberian branch of RAMS. 2006; 4: 327–32 (in Russian).
 25. Myeroff C., Archdeacon M. Autogenous bone graft: donor sites and techniques. J. Bone Jt Surg. Am. 2011; 93 (23): 2227–36.
 26. Sen M.K., Miclau T. Autologous iliac crest bone graft: should it still be the gold standard for treating nonunions? Injury. 2007; 38 Suppl. 1: S75–80.
 27. Milanov N.O., Zelyanin A.S., Filippov V.V., Nazoev K.V. Principles for the choice of free revascularized corticoperiosteal autografts in reconstructive limb surgery. Sechenovskiy vestnik. 2010; 1: 47–55 (in Russian).

28. Fon Verzen R. Preparation of demineralized bone matrix to clinical application. In: Transactions "Demineralized bone graft and its application". St. Petersburg; 1993: 4-11 (in Russian).
29. Han B., Tang B., Nimni M.E. Quantitativ and sensitive in vitro assay for osteoinductive activity of demineralized bone matrix. *J. Orthop. Res.* 2003; 21 (4): 648-54.
30. Schwartz Z., Mellonig J.T., Carnes D.L. Jr, de la Fontaine J., Cochran D.L., Dean D.D., Boyan B.D. Ability of commercial demineralized freeze-dried bone allograft to induce new bone formation. *J. Periodontol.* 1996; 67 (9): 918-26.
31. Parikh S.N. Bone graft substitutes: past, present, future. *J. Postgraduate Medicine.* 2002; 48 (2): 142-48.
32. Berchenko G.N. Biology of bone fractures healing and influence of biocomposite nanostructured material Collapan upon activation of reparative osteogenesis. *Meditsinskiy alfavit. Bol'nitsa.* 2011; 4: 12-7 (in Russian).
33. Zorya V.I., Yarygin N.V., Sklyanchuk E.D., Vasil'ev D.P. Enzymatic stimulation of osteogenesis for treatment of ununited fractures and pseudarthroses of extremity bones. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2007; 2: 80-5 (in Russian).
34. Kesyan G.A., Berchenko G.N., Urazgil'deev R.Z., Mikelaishvili D.S., Shulashov B.N. Combined application of platelet-rich plasma and biocomposite material collapan in complex treatment of patients with non-united fractures and pseudarthrosis of extremity long bones. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2011; 2: 26-32 (in Russian).
35. Lazarev A.F., Solod E.I., Roskidailo A.S., et al. Surgical treatment of tubular bone defects using biomaterials. *Proceedings of the 2nd All-Russian scientific-practical conference.* Moscow; 2011: 28-9 (in Russian).
36. Dickson G., Buchanan F., Marsh D., Harkin-Jones E., Little U., McCaigue M. Orthopaedic tissue engineering and bone regeneration. *Technol. Health Care.* 2007; 15: 57-67.
37. Urist M.R. Bone: Formation by autoinduction. *Science.* 1965; 150: 893-9.
38. Berchenko G.N., Kesyan G.A., Mikelaishvili D.S. Biocomposite nanostructural preparatus collapan's and platelet-rich plasma's implementation in bone tissue engineering. *Travma.* 2010; 11 (1): 7-14 (in Russian).
39. Scalfani A.P., Saman M. Platelet-rich fibrin matrix for facial plastic surgery. *Facial Plast. Surg. Clin. North Am.* 2012; 20 (2): 177-86.
40. Chen X., Kidder L.S., Lew W.D. Osteogenic protein-1 induced bone formation in an infected segmental defect in the rat femur. *J. Orthop. Res.* 2002; 20: 142-50.
41. Lissenberg-Thunnissen S.N., de Gorter D.J., Sier C.F., Schipper I.B. Use and efficacy of bone morphogenetic proteins in fracture healing. *Int. Orthop.* 2011; 35 (9): 1271-80.
42. Starman J.S., Bosse M.J., Cates C.A., Norton H.J. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 use in the off-label treatment of nonunions and acute fractures: A retrospective review. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012; 72 (3): 676-81.
43. Tressler M.A., Richards J.E., Sofianos D., Comrie F.K., Kregor P.J., Obremskey W.T. Bone morphogenetic protein-2 compared to autologous iliac crest bone graft in the treatment of long bone nonunion. *Orthopedics.* 2011; 34 (12): e877-84.
44. Govender S., Csimma C., Genant H.K., Valentin-Opran A., Amit Y., Arbel R. et al. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 for treatment of open tibial fractures: a prospective, controlled, randomized study of four hundred and fifty patients. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2002; 84 (12): 2123-34.
45. Schmidmaier G., Schwabe P., Wildemann B., Haas N.P. Use of bone morphogenetic proteins for treatment of non-unions and future perspectives. *Injury.* 2007; 38 (Suppl. 4): S35-41.
46. Dedukh N.V., Khmyzov S.A., Tikhonenko A.A. New technologies in bone regeneration: use of growth factors. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie.* 2008; 4: 129-32 (in Russian).
47. Lane J.M. Bone morphogenetic protein science and studies. *J. Orthop. Trauma.* 2005; 19: 17-32.
48. Mironov S.P., Gintsburg A.L., Es'kin N.A., Lunin V.G., Gavryushenko N.S., Karyagina A.S., et al. Experimental evaluation of osteoinduction of recombinant bone morphogenetic protein (rhBMP-2) of native production fixative on biocomposite or bone matrix. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2010; 4: 38-44 (in Russian).
49. Kirillova I.A. Anatomic functional bone properties as the basis for creation of bone-plastic materials for traumatology and orthopaedics (anatomic and functional study). *Dr. med. sci. Diss.* Novosibirsk, 2011 (in Russian).
50. Mironov S.P. State of orthopaedic-traumatologic service in Russian federation and perspectives for introduction of innovative technologies in traumatology and orthopaedics. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2010; 4: 10-3 (in Russian).
51. Alwattar B.J., Schwarzkopf R., Kirsch T. Stem cells in orthopaedics and fracture healing. *Bull. NYU Hosp. Jt Dis.* 2011; 69 (1): 6-10.
52. Nikolaeva E.D., Shishatskaya E.I., Mochalov K.E., Volova T.G., Sinski E.D. Comparative investigation of polyhydroxyalkanoate scaffolds with various chemical compositions. *Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya.* 2011; 6 (4): 54-63 (in Russian).
53. Xu H.H., Zhao L., Weir M.D. Stem cell-calcium phosphate constructs for bone engineering. *J. Dent. Res.* 2010; 89 (12): 1482-8.
54. Deev R.V., Isaev A.A., Kochish A.Yu., Tikhilov R.M. Ways for cellular technologies development in traumatology and orthopaedics. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2008; 1 (47): 65-74 (in Russian).
55. Volkov A.V. Synthetic biomaterials on the basis of organic acids polymers in tissue engineering. *Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya.* 2005; 2: 43-5 (in Russian).
56. Bandyopadhyay-Ghosh S., Faria P.E., Johnson A., Felpucci D.N., Reaney I.M., Salata L.A., Brook I.M., Hatton P.V. Osteoconductivity of modified fluorcanasite glass-ceramics for bone tissue augmentation and repair. *J. Biomed. Mater. Res.* A. 2010; 94 (3): 760-8.
57. Sergeev V.S. Bone marrow cells could be a source for various types of tumors. *Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya.* 2007; 2 (1): 11-3 (in Russian).
58. Grigoryan A.S., Kruglyakov P.V., Taminkina Yu.A., Pendina A.A., Polyntsev D.G. Autologous stem cells: experimental and clinical studies. In: *Proceedings of the All-Russian scientific school-conference for the youth.* Moscow; 2009: 23-4 (in Russian).
59. Gaidukov V.E. Surgical treatment of non-united fractures and pseudarthroses of long bones of the extremities using platelet-rich autoplasm: *Cand. med. sci. Diss.* Voronezh; 2009: 22 (in Russian).
60. Kesyan G.A., Berchenko G.N., Urazgil'deev, et al. Optimization of osteogenesis processes in trauma- and orthopaedic patients using platelet-rich autologous plasma and biocomposite materials. *Medical technology.* Moscow, 2009 (in Russian).
61. Samoday V.G., Brekhov V.L., Gaidukov V.E. The results of use rich trombocytes autoplasm in surgical treatment of patients with defects tissue of bones. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh.* 2007; 6(2): 493-7 (in Russian).
62. Shvets A.I., Samoilenko A.A., Boichenko P.K., Samoilenko G.V. Possibilities of using intraoperational wound discharge for receiving trombocytes rich and bone marrow cells concentration. *Travma.* 2010; 11 (4): 418-20 (in Russian).
63. Foster T.E., Puscas B.L., Mandelbaum B.R., Gerhardt M.B., Rodeo S.A. Platelet-Rich Plasma. *Am. J. Sports Med.* 2009; 37: 228.
64. Intini G. The use platelet rich plasma in bone reconstruction therapy. *Biomaterials.* 2009; 30: 4956-66.
65. Marx R.E. Platelet Rich Plasma (PRP). What is PRP and what is not PRP. *Implant Dentistry.* 2001; 10: 225-8.
66. Simman R., Hoffmann A., Bohinc R.J., Peterson W.C., Russ A.J. Role of platelet rich plasma in acceleration of

- bone fracture healing. Ann. Plast. Surg. 2008; 61 (3): 337–44.
67. Calori G.M., Tagliabue L., Gala L., d'Imporzano M., Peretti G., Albisetti W. Application of rhBMP-7 and platelet-rich plasma in the treatment of long bone non-unions. A prospective randomized clinical study on 120

- patients. Injury. 2008; 39: 1391–1402.
68. Hakimi M., Jungbluth P., Sager M., Betsch M., Herten M., Becker J., Windolf J., Wild M. Combined use of platelet-rich plasma and autologous bone grafts in the treatment of long bone defects in mini-pigs. Injury. 2010; 41: 717–23.

Сведения об авторах: Уразильдеев Р.З. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения ортопедии взрослых; Кесян Г.А. — доктор мед. наук, зав. отделением ортопедии взрослых; Берченко Г.Н. — профессор, доктор мед. наук, зав. патологоанатомическим отделением.

Для контактов: Уразильдеев Рашид Загидуллович 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (495) 450-38-11. E-mail: rashid-uraz@rambler.ru

© В.Д. Сикилинда, А.В. Алабуг, 2013

МАЛОИНВАЗИВНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА

В.Д. Сикилинда, А.В. Алабуг

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, РФ

Ключевые слова: малоинвазивное эндопротезирование коленного сустава, субвастусный доступ, мидвастусный доступ, компьютерная навигация.

Low Invasive Knee Arthroplasty

V.D. Sikilinda, A.V. Alabut

Key words: low invasive knee arthroplasty, subvastus approach, midvastus approach, computed navigation.

На протяжении последних 20 лет частота выполнения тотальных эндопротезирований суставов, в том числе и коленных, неуклонно растет, причем с 1990 по 2002 г. количество эндопротезирований выросло в 3 раза [1]. Малоинвазивное эндопротезирование тазобедренного сустава с успехом используется ортопедами-травматологами уже около 10 лет [2], и авторы отмечают перспективность данного направления. В то же время эндопротезирование коленного сустава из малых доступов еще не получило широкого признания и находится в стадии разработки [3–7]. Первые исследования с целью изучения возможности малоинвазивного эндопротезирования коленного сустава (МЭКС) были предприняты в 1991 г. [8]. Первым логическим шагом в миниинвазивной артропластике были операции монокондилярного эндопротезирования [9]. По результатам внедрения данной техники было констатировано, что операции характеризуются меньшей кровопотерей и менее интенсивным болевым синдромом, ранней реабилитацией и сокращением сроков госпитализации [9–15]. Совершенствование монокондилярного эндопротезирования шло по пути порционного протезирования двух мышечков одного сустава с целью сохранения костной ткани [16].

Хорошие результаты малоинвазивного монокондилярного эндопротезирования послужили толчком к разработке методик малоинвазивной тотальной артропластики коленного сустава [17], и в 1999 г. впервые была выполнена подобная операция. Вначале традиционный разрез был уменьшен до 12 см, затем была разработана техника разворота надколенника, исследованы варианты косо го пересечения медиальной порции четырехглавой мышцы бедра [7].

Первые результаты малоинвазивного тотального эндопротезирования коленного сустава были представлены А. Tria и соавт. [18], позже подобные сообщения стали появляться чаще [4, 19, 20].

Малоинвазивное эндопротезирование коленного сустава выполнимо далеко не у каждого пациента — примерно у 25–30% [4, 17]. М. Tenholder и соавт. [20] отмечают очевидные гендерные различия в группах пациентов, перенесших эндопротезирование коленного сустава: прооперированных женщин почти в 2 раза больше, чем мужчин. В качестве возможных причин этого авторы рассматривают более развитую мускулатуру у мужчин и большие размеры бедренной кости. У пациентов с большой протяженностью трансэпикондилярной линии (insall-linie) — линии, соединяющей медиальный и латеральный надмыщелки, возникает необходимость в удлинении разреза.

Применительно к МЭКС введено и обсуждается понятие «идеальный пациент». По мнению [17, 21], идеальным для малоинвазивной процедуры является худощавый пациент с хорошим объемом движений и достаточной растяжимостью сустава. Для R. Berger и соавт. [22] идеальный пациент — это женщина с хорошим объемом движения в коленном суставе и достаточной растяжимостью мягких тканей, patella alta и небольшой варусной или вальгусной деформацией. Некоторые ортопеды выполняют МЭКС и при patella baja, и при более значительной варусной или вальгусной деформации оси сегмента [22].

G. Scuderi и соавт. [23] допускает возможность выполнения МЭКС при отсутствии деформации или с небольшой деформацией, не превышающей 15° варусной деформации и 20° вальгусной деформации. Одновременно авторы подчеркивают, что ограничение сгибания с амплитудой менее 90° и флекссионная контрактура, превышающая 10°, также заставляют отказаться от МЭКС. Это обусловлено тем, что при выраженной варусной или вальгусной деформации имеется дефицит костной ткани, ограничивающий возможности выполнения операции из ограниченно го доступа.

По мнению М. Pagnano [21], идеальный пациент — это тот пациент, которому необходим эндопротез малых или средних размеров, поскольку установка большого имплантата часто сопровождается повреждением кожи и сложностями в свободном маневрировании, препятствующими правильной установке эндопротеза.

S. Haas и соавт. [24] считают, что нельзя использовать минидоступы при флексивной контрактуре свыше 25° и пассивном сгибании конечности менее 80° . R. Alan и соавт. [17] не применяют малоинвазивную технику при деформации свыше 15° и контрактуре коленного сустава свыше 105° , у пациентов с дисплазией коленного сустава, после ранее выполненных оперативных вмешательств и при наличии значительных кожных рубцов в зоне операции, при этом избыточную массу тела не считают противопоказанием к вмешательству.

G. Scuderi и соавт. [23] не рекомендует использовать малоинвазивные доступы при тонкой повреждаемой коже, у больных с ревматоидным артритом, сахарным диабетом, а также при гипертрофических вариантах синовиальной оболочки коленного сустава, требующих удаления измененной капсулы сустава, у больных с ретракцией связок, капсулы вследствие предыдущих повреждений или переломов.

Не все считают ревматоидный артрит абсолютным противопоказанием для МЭКС. Безусловно, больные с ревматоидным артритом — это не идеальные пациенты, так как для них характерно снижение прочности костной ткани, поэтому при анатомических особенностях (*patella baja*, большой размер мыщелков бедренной кости) у таких больных лучше отказаться от малоинвазивной техники [17, 22].

У физически развитых мужчин довольно часто встречается низкое прикрепление медиальной порции четырехглавой мышцы бедра, вплоть до средней части надколенника, что создает сложности при выполнении малоинвазивного доступа к коленному суставу [17].

Характерной и стойкой тенденцией последних десятилетий во всем мире является увеличение индекса массы тела (ИМТ) пациентов. В работе М. Tenholder [20] ИМТ прооперированных составил менее 30 кг/м^2 . В свою очередь S. Haas и соавт. [24] считают невозможным выполнение операции у больных с ИМТ более 40 кг/м^2 .

По мнению [6, 19], из минидоступа нельзя оперировать мужчин с развитой мускулатурой, пациентов со значительной деформацией и связочным дисбалансом. Повреждения четырехглавой мышцы и ограничение подвижности надколенника в связи с дисплазией также ограничивают показания для МЭКС [6, 21]. При низком положении надколенника авторы [24] модифицировали доступ: они не разворачивали надколенник, а вертикально латерально с помощью специального инструмента (модифицированный ретрактор Hohmann), который заводили под латеральный мыщелок бедренной кости, смещали его для исключения чрезмерного натяжения собственной связки надколенника и профилактики авульсивного отрыва сухожилия четырехглавой мышцы бедра. В этом случае операцию проводили в положении сгибания коленного сустава 70° [24].

Выполняя операции из минидоступа, необходимо следовать основным принципам эндопротезирова-

ния: механически правильная установка эндопротеза, соответствующий баланс и хорошая фиксация. Кроме того, использование новой технологии не должно увеличивать количество осложнений по сравнению с традиционным [22]. При традиционном эндопротезировании длина разреза составляет 15–19 см, при малоинвазивном — 8,8–10 см в зависимости от анатомических размеров костей, образующих коленный сустав [21]. Основной задачей малоинвазивной техники является минимизация повреждения четырехглавой мышцы бедра, что в свою очередь обеспечивает более полное восстановление функции коленного сустава, недостижимое при классическом способе эндопротезирования [25].

Вывихивание и разворот надколенника приводят к чрезмерному натяжению собственной связки надколенника и четырехглавой мышцы бедра. По результатам 5-летнего наблюдения М. Kelly и соавт. [26] выявили признаки денервации дистальной части этой мышцы, но с нормальными показателями электромиографии. Возможно, это было связано с прямой травмой нерва. Можно предположить, что стрессовое напряжение тканей при развороте надколенника и смещении его латерально увеличивает риск нейропаксии [24]. Предложенная авторами техника операции без разворота надколенника с использованием специального инструментария позволила минимизировать стрессовое натяжение тканей.

G. Engh и соавт. [27] также указывали на важность сохранения неповрежденной четырехглавой мышцы бедра. Результатом классического эндопротезирования коленного сустава является достоверное уменьшение боли, улучшение функции коленного сустава, но восстановления прочности четырехглавой мышцы до нормального уровня не происходит [25]. Такие показатели, как скорость ходьбы, восхождение по лестнице и выполнение активных движений, у пациентов, перенесших эндопротезирование, даже спустя много лет после операции остаются значительно ниже, чем у здоровых взрослых людей того же возраста.

Операции эндопротезирования, предусматривающие минимальное повреждение разгибательного аппарата коленного сустава, стали называть «*quadriceps-sparing*» technique (техника бережного отношения к четырехглавой мышце бедра). Как замечают авторы, термин не очень корректен, но он прочно вошел в лексикон ортопедов-хирургов [17].

При осуществлении малоинвазивного доступа медиальную артротомию начинают от уровня проекции верхнего полюса надколенника и на 2 см дистальнее бедреннобольшеберцовой линии сустава [17]. Латеральную артротомию можно использовать при возникновении необходимости мобилизации капсулы сустава позади бугорка Gerdy. В обоих случаях артротомию не продолжают в проксимальном направлении через четырехглавую мышцу бедра или через промежуток между прямой порцией четырехглавой мышцы бедра и медиальной частью четырехглавой мышцы бедра, а ограничиваются субвастусной артротомией.

Некоторые авторы предпочитают субвастусное продолжение проксимальной части разреза в медиальном направлении под углом 50° параллельно отхождению медиальной части сухожилия четырехглавой мышцы бедра [6, 21, 28], что позволяет избежать разрыва четырехглавой мышцы бедра и осу-

ществлять раннюю «агрессивную» реабилитацию, как и при малоинвазивной технике [29–31].

D. Dalury и соавт. [32] выполняли доступы с повреждением четырехглавой мышцы бедра в медиальном направлении, а не по ходу основной порции четырехглавой мышцы бедра. Это обеспечивало меньшую травму в менее значимой функциональной зоне. В результате они отметили лучшую растяжимость четырехглавой мышцы бедра и лучшую функцию коленного сустава через 6 нед после операции. Такие операции сложно называть «quadriceps-sparing» technique [17], поскольку в конечном итоге возникает повреждение четырехглавой мышцы бедра различной степени. Эти операции по травматичности занимают промежуточное место между малоинвазивным и классическим эндопротезированием коленного сустава.

Сторонники минимидвастусного доступа [24] к его преимуществам относят лучшую визуализацию, большую подвижность надколенника и, в случае необходимости, возможность продлить разрез проксимально. По сути разворот надколенника — это ключевая манипуляция в МЭКС, определяющая саму возможность выполнения малоинвазивной процедуры.

Предоперационная рентгенография коленного сустава позволяет оценить анатомию надколенника, выявить его дисплазию, как по форме, так и по уровню расположения. При низком положении надколенника, короткой собственной связке надколенника, соответствующих индексах Insall Salvati и Blackburn-Peel, выполнить МЭКС невозможно, так как в этом случае возможно авульсивное повреждение собственной связки надколенника [23].

Задний наклон тибиаляного плато (slope), который составляет в среднем 7°, ответственен за ширину суставной щели в положении сгибания коленного сустава. При его недостаточности наступает ограничение сгибания. Если наклон очень велик, возникает нестабильность в суставе, которая ведет к соскальзыванию («roll-back») бедренного компонента. Результатом может стать перегрузка заднего отдела полиэтиленового вкладыша и его преждевременный износ. В связи с этим угол наклона уменьшают до 3–5°. Интраоперационно можно рассчитать угол наклона тибиаляного плато: резекция по наклонной плоскости с разницей между уровнем переднего и заднего края большеберцовой кости в 1 мм дает угол в 1,2°, тогда как отклонение от продольной оси большеберцовой кости на 1 см влечет за собой изменение угла скоса в 1,5° [33].

G. Scuderi [23] рекомендует вначале резецировать большеберцовую суставную поверхность, что значительно облегчает сгибание коленного сустава и обзор задних отделов бедренной кости. При этом обзор хотя и улучшается, все же остается ограниченным, поэтому требуется особая осторожность, чтобы не повредить мягкотканые структуры вдоль зоны резекции кости. R. Alan и соавт. [17] предлагают для лучшего позиционирования большеберцового резекционного блока вставлять короткие крючки с тупым концом и цеплять их за задний край большеберцовой кости. Этот прием представляется важным, поскольку позволяет надежно ориентировать резекционный блок в условиях ограниченной видимости.

Для повышения точности имплантации эндопротезов в последнее время активно применяются на-

вигационные системы [34]. Многие авторы отмечают увеличение продолжительности оперативного вмешательства при использовании навигационных систем, особенно на этапах освоения методик операции [35]. Тем не менее в малоинвазивной хирургии коленного сустава в условиях ограниченной видимости компьютерная навигация, по образному выражению R. Scuderi [36], является «глазами хирурга».

К сожалению, использование компьютерных технологий сдерживается их высокой стоимостью. Так, по данным Шведского регистра, лишь 0,7% операций было выполнено с помощью навигационных систем. Интересно, что эндопротезирование коленного сустава с применением компьютерной навигации было внедрено в 14 госпиталях Швеции, обучено 100% хирургов. Однако с помощью навигационных систем лишь 75% хирургов в 4 госпиталях выполнили 19% операций тотального эндопротезирования коленного сустава и всего лишь 1% операций монокондилярного эндопротезирования.

P. Bonutti [7] приводит идею использования артроскопической ассистенции в ходе МЭКС, что позволит лучше визуализировать мягкие ткани и точнее определять уровень резекции кости. Кроме того, при артроскопии также можно определять баланс связок в разных положениях коленного сустава после его эндопротезирования, оценивать положение надколенника как до шва капсулы, так и после закрытия полости сустава. Возможно также удаление свободных костных фрагментов или костного цемента.

Обладая опытом 500 операций из малоинвазивных доступов, R. Alan и соавт. [17] лишь в 6 случаях не смогли выполнить операцию. В 4 наблюдениях не удалось имплантировать большой бедренный компонент эндопротеза. Расширение операционной раны потребовалось у 1 пациента с высоким ИМТ и у 1 больного с артериальным кровотечением, остановить которое из малого разреза не представлялось возможным.

Сравнивая результаты малоинвазивного и традиционного эндопротезирования коленного сустава, S. Naas и соавт. [6] отметили некоторые преимущества малоинвазивного доступа. Так, спустя 6 нед после операции сгибание в коленном суставе было возможным до 114°, в то время как в контроле — до 96°. Аналогичная разница сохранялась и через 1 год — 125° против 116°. Частота инфекционных осложнений при миниинвазивном доступе не превысила 0,5%, а краевой некроз диагностирован в 0,2% наблюдений.

По данным К.Б. Зеленьки соавт. [37], вид доступа не сказывался на точности установки компонентов эндопротеза, однако использование миниинвазивного доступа позволило снизить интраоперационную кровопотерю, улучшить функциональные результаты.

Аналогичные результаты были получены R. Laskin и соавт. [19]. Кроме того, авторы отметили значительно менее выраженный болевой синдром после операции. На 3-й день после операции 80% пациенты смогли согнуть коленный сустав более чем на 80°. В работах [32, 38] использование миниинвазивного доступа также позволило значительно уменьшить выраженность болевого синдрома, а также добиться хороших функциональных результатов через 6 нед после вмешательства.

В сравнительном исследовании [20] продолжительность пребывания пациентов в клинике в груп-

пе МЭКС составила 3,9 дня, в группе традиционного эндопротезирования — 4,2 дня, 38 и 24% пациентов соответственно сразу выписались непосредственно домой. Уже к 3-му дню больные, прооперированные из минидоступа, могли значительно дольше находиться в вертикальном положении и передвигаться на более дальние расстояния. Сгибание коленного сустава было возможным в среднем до 92° ($48-120^\circ$), тогда как в группе традиционного эндопротезирования — до 88° ($69-105^\circ$). Сопоставимые данные получены А. Dutton и соавт. [39]. Длительность оперативного вмешательства при МЭКС увеличилась в среднем на 24 мин. Пребывание больных в стационаре составило соответственно 3,3 и 4,5 дней в пользу МЭКС.

Преимущества какого-либо типа малоинвазивного доступа к коленному суставу по результатам анализа раннего реабилитационного периода выявлено не было [40].

Потребность в инфузионной терапии в группе больных, перенесших МЭКС, возникла в 4% случаев, в группе традиционного эндопротезирования — в 34% [41].

О первых результатах и первых осложнениях малоинвазивного тотального эндопротезирования коленного сустава доложили А. Tria и соавт. [18]. Авторы встретились с транзитным повреждением малоберцового нерва; в 1 случае имела место гематома, еще в 1 — ограничение движения коленного сустава, несмотря на специальные реабилитационные мероприятия, проводимые у пациента под анестезией. В исследовании [20] у 2 пациентов, перенесших МЭКС, диагностированы подкожные гематомы, не потребовавшие дополнительных манипуляций, у 1 отмечалась варусная деформация, у 1 — перонеальный неврит на уровне проксимальной части голени, который благополучно устранился; в 1 случае выявлено травматическое смещение надколенника через 12 нед после операции. В группе классического эндопротезирования также было 2 случая подкожной гематомы, причем в одном случае потребовалось хирургическое вмешательство, в другом — артроскопия.

По мнению [42], наряду с такими преимуществами, как меньшая потеря крови, отсутствие значительного болевого синдрома, больший объем движения и более уверенное поднятие конечности, операции МЭКС могут обуславливать увеличение частоты развития осложнений в условиях ограниченной видимости операционного поля.

По данным рандомизированного контролируемого исследования [43], существенной разницы в отдаленных результатах малоинвазивного и классического эндопротезирования (по оценочным шкалам) выявлено не было. По данным шведского регистра 2011 г. прогнозы увеличения частоты осложнений при МЭКС не подтвердились: она не превышает таковую при классическом доступе.

Таким образом, использование малоинвазивного эндопротезирования коленного сустава позволяет снизить интраоперационную кровопотерю, уменьшить послеоперационную боль, сохранить силу и функцию четырехглавой мышцы бедра. Однако до конца не определены показания и противопоказания к данному виду артропластики. Совершенствуются доступы с целью увеличения обзора полости сустава и снижения травматичности на всех этапах

операции. Дискутируется вопрос о повышении риска осложнений, связанных с имплантацией эндопротеза в условиях ограниченной видимости. Перспективным является продолжение исследований, направленных на совершенствование предоперационного планирования, техники хирургического доступа с использованием компьютерной навигации и артроскопии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kurtz S., Mowat F., Ong K., Chan N., Lau E., Halpern M. Prevalence of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2005; 87: 1487–97.
2. Дулаев А.К., Борисов С.А., Богданов А.Н. Анализ результатов минимально инвазивного эндопротезирования тазобедренного сустава при артрозах и переломах шейки бедренной кости. *Травматология и ортопедия России.* 2006; 2: 99–100.
3. Сикилинда В.Д., Алабуг А.В., Чесников С.Г. Особенности хирургических доступов при малоинвазивном эндопротезировании коленного сустава. Оптимизация лечения и реабилитации больных. Труды общества травматологов-ортопедов Ростовской области. Выпуск 11. Ростов-на-Дону; 2005: 19–21.
4. Сикилинда В.Д., Алабуг А.В. Малые доступы при эндопротезировании коленного сустава. *Травматология и ортопедия России.* 2006; 2: 269–70.
5. Алабуг А.В., Трясорук А.И. Анатомическое обоснование и математическое моделирование малоинвазивного доступа к коленному суставу. *Кубанский научный вестник.* 2009; 2: 12–6.
6. Haas S.B., Lehman A.P., Cook S. Minimally invasive: total knee arthroplasty. In: Bellemans J., Ries M.D., Victor J., eds. *Total knee arthroplasty.* Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2005: 276–81.
7. Bonutti P. Minimally Invasive Total Knee Arthroplasty. Suspended leg approach and arthroscopic-assisted techniques. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics.* New York: Springer; 2010: 301–308.
8. Bonutti P. Minimally Invasive TKR. First Series MIS TKA. Scientific Presentation. LaQuinta, CA. October 2001.
9. Repicci J.A., Eberle R.W. Minimally invasive surgical technique for unicompartmental knee arthroplasty. *J. South Orthop. Assoc.* 1999; 8: 20–7.
10. Robertsson O. Unicompartmental arthroplasty. Results in Sweden 1986–1995. *Orthopade.* 2000; 29 (1): S6–8.
11. Price A.J., Web J., Topf H., Dodd C.A., Goodfellow J.W., Murray D.W.; Oxford Hip and Knee Group. Rapid recovery after Oxford unicompartmental arthroplasty through short incision. *J. Arthroplasty.* 2001; 16 (8): 970–6.
12. Romanowski M.R., Repicci J.A. Minimally invasive unicompartmental arthroplasty: eight-year follow-up. *J. Knee Surg.* 2002; 15 (1): 17–22.
13. Argenson J.N., Flecher X. Minimally Invasive unicompartmental knee arthroplasty. *Knee.* 2004; 11 (5): 341–7.
14. Clarius M., Hauck C., Seeger J.B., Pritsch M., Merle C., Aldinger P.R. Correlation of positioning and clinical results in Oxford UKA. *Int. Orthop.* 2010; 34 (8): 1145–51.
15. Seth S.L. Total knee replacement: a patient's guide. *Orthopaedics and Sports Medicine.* 2011; 2: 15.
16. Romagnoli S., Verde F., Bibbiani E., Castelnovo N., d'Amario F. Bi-unicompartmental knee prostheses. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics.* New York: Springer; 2010: 327–40.
17. Alan R.K., Tria A.J. Quadriceps-sparing total knee arthroplasty. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics.* New York: Springer; 2010: 309–16.

18. Tria A.G., Coon T.M. Minimal incision total knee arthroplasty: early experience. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2003; (416): 185–90.
19. Laskin R.S., Beksac B., Phongkunakom A., Pittors K., Davis J., Shim J.C. et al. Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus incision: an outcome study. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004; (428): 74–81.
20. Tenholder M., Clarke H.D., Scuderi G.R. Minimal incision total knee arthroplasty: the early clinical experience. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005; 440: 67–76.
21. Pagnano M.W. MISS TKA with a subvastus approach. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 287–91.
22. Berger R.A., Rosenberg A.G. Minimally invasive quadriceps-sparing total knee replacement preserving the posterior cruciate ligament. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 317–26.
23. Scuderi G.R. MIS total knee arthroplasty with the limited medial parapatellar arthrotomy. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 279–86.
24. Haas S.B., Macdessi S.J., Manitta M.A. Mini-midvastus total knee arthroplasty. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 293–300.
25. Stevens J.E., Dayton M., Kohrt W. Effectiveness of minimally invasive total knee replacement in improving rehabilitation and function. <http://www.clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00710840>. 2012.
26. Kelly M.J., Rumi M.N., Kothari M., Parentis M.A., Bailey K.J., Parrish W.M., Pellegrini V.D. Jr. Comparison of the vastus-splitting and median parapatellar approaches for primary total knee arthroplasty: a prospective randomized study. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2006; 88A: 715–20.
27. Engh G.A., Parks N.L. Surgical technique of the midvastus arthrotomy. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1998; (351): 270–4.
28. Pagnano M.W., Meneghini R.M., Trousdale R.T. Anatomy of the extensor mechanism in reference to quadriceps-sparing TKA. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006; 452: 102–5.
29. Hofmann A.A., Plaster R.L., Murdock L.E. Subvastus (Southern) approaches for primary total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1991; (269): 70–7.
30. Faure B.T., Benjamin J.B., Lindsey B., Volz R.G., Schutte D. Comparison of the subvastus and paramedian surgical approaches in bilateral knee Arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 1993; 8 (5): 511–6.
31. Matsueda M., Gustilo R.B. Subvastus and medial parapatellar approaches in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2000; 371: 161–8.
32. Dalury D.F., Jiranec W.A. A comparison of the midvastus and paramedian approaches for total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 1999; 14 (1): 33–7.
33. Malzer U., Schuler P. Die Komponentenausrichtung beim Oberflächenersatz des Kniegelenkes. *Orthopädische Praxis.* 1998; 3: 141–6.
34. Jenny J.Y., Boeri C. Unicompartmental knee prosthesis implantation with a non-image-based navigation system: rationale, technique, case-control comparative study with a conventional instrumented implantation. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2003; 11 (1): 40–5.
35. Perlick L., Bathis H., Tingart M., Perlick C., Lyring C., Grifka J. Minimally Invasive unicompartmental knee replacement with a nonimage-based navigation system. *Int. Orthop.* 2004; 28 (4): 193–7.
36. Scuderi R.G. Computer navigation in total knee arthroplasty. *J. Knee Surg.* 2007; 20 (2): 151.
37. Зеленьяк К.Б., Серебряков А.Б. Сравнительное исследование различных доступов при тотальном эндопротезировании коленного сустава. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2010; 6 (4): 834–41.
38. White R.E., Allman J.K., Trauger J.A., Dales B.H. Clinical comparison of the midvastus and the median parapatellar surgical approaches. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1999; (367): 117–22.
39. Dutton A.Q., Yeo S.J., Yang K.Y., Lo N.N., Chia K.U., Chong H.C. Computer-assisted minimally invasive total knee arthroplasty compared with standard total knee arthroplasty. A prospective, randomized study. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2008; 90: 2–9.
40. Keating E.M., Faris P.M., Meding J.B., Ritter M.A. Comparison of the midvastus muscle-splitting approach with the median parapatellar approach in total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 1999; 14: 29–32.
41. Coon T.M., Tria A.J., Lavernia C., Randall L. The economics of minimally invasive total knee surgery. *Semin. Arthroplasty.* 2005; 16: 235–238.
42. Boerger T.O., Aglietti P., Mondanelli N., Sensi L. Mini-subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005; 440: 82–7.
43. Luring C., Beckmann J., Haibock P., Perlick L., Grifka J., Tingart M. Minimal invasive and computer assisted total knee replacement compared with the conventional technique: a prospective, randomised trial. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2008; 16 (10): 928–34.

REFERENCES

1. Kurtz S., Mowat F., Ong K., Chan N., Lau E., Halpern M. Prevalence of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2005; 87: 1487–97.
2. Dulaev A.K., Borisov S.A., Bogdanov A.N. Analysis of minimally invasive hip arthroplasty results in arthroses and femoral neck fractures. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2006; 2: 99–100 (in Russian).
3. Sikilinda V.D., Alabut A.V., Chesnikov S.G. Peculiarities of low invasive approaches in knee arthroplasty. Optimization of patients' treatment and rehabilitation. *Transactions of Rostov region society of trauma and orthopaedic surgeons. Issue 11. Rostov-na-Donu;* 2005: 19–21 (in Russian).
4. Sikilinda V.D., Alabut A.V. Small approaches in knee arthroplasty. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2006; 2: 269–70 (in Russian).
5. Alabut A.V., Tryasorukov A.I. Anatomic substantiation and mathematic modeling of low invasive approach to knee joint. *Kubanskiy nauchnyi vestnik.* 2009; 12–6 (in Russian).
6. Haas S.B., Lehman A.P., Cook S. Minimally invasive: total knee arthroplasty. In: Bellemans J., Ries M.D., Victor J., eds. *Total knee arthroplasty*. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag; 2005: 276–81.
7. Bonutti P. Minimally Invasive Total Knee Arthroplasty. Suspended leg approach and arthroscopic-assisted techniques. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. *Minimally invasive surgery in orthopedics*. New York: Springer; 2010: 301–308.
8. Bonutti P. Minimally Invasive TKR. First Series MIS TKA. Scientific Presentation. LaQuinta, CA. October 2001.
9. Repicci J.A., Eberle R.W. Minimally invasive surgical technique for unicondylar knee arthroplasty. *J. South Orthop. Assoc.* 1999; 8: 20–7.
10. Robertsson O. Unicompartmental arthroplasty. Results in Sweden 1986–1995. *Orthopade.* 2000; 29 (1): S6–8.
11. Price A.J., Web J., Topf H., Dodd C.A., Goodfellow J.W., Murray D.W.; Oxford Hip and Knee Group. Rapid recovery after Oxford unicompartmental arthroplasty through short incision. *J. Arthroplasty.* 2001; 16 (8): 970–6.
12. Romanowski M.R., Repicci J.A. Minimally invasive unicondylar arthroplasty: eight-year follow-up. *J. Knee Surg.* 2002; 15 (1): 17–22.
13. Argenson J.N., Flecher X. Minimally Invasive unicompartmental knee arthroplasty. *Knee.* 2004; 11 (5): 341–7.
14. Clarius M., Hauck C., Seeger J.B., Pritsch M., Merle C., Aldinger P.R. Correlation of positioning and clinical results in Oxford UKA. *Int. Orthop.* 2010; 34 (8): 1145–51.
15. Seth S.L. Total knee replacement: a patient's guide. *Orthopaedics and Sports Medicine.* 2011; 2: 15.

16. Romagnoli S., Verde F., Bibbiani E., Castelnovo N., d'Amario F. Bi-uncompartmental knee prostheses. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 327-40.
17. Alan R.K., Tria A.J. Quadriceps-sparing total knee arthroplasty. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 309-16.
18. Tria A.G., Coon T.M. Minimal incision total knee arthroplasty: early experience. Clin. Orthop. Relat. Res. 2003; (416): 185-90.
19. Laskin R.S., Beksac B., Phongkunakom A., Pittors K., Davis J., Shim J.C. et al. Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus incision: an outcome study. Clin. Orthop. Relat. Res. 2004; (428): 74-81.
20. Tenholder M., Clarke H.D., Scuderi G.R. Minimal incision total knee arthroplasty: the early clinical experience. Clin. Orthop. Relat. Res. 2005; 440: 67-76.
21. Pagnano M.W. MISS TKA with a subvastus approach. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 287-91.
22. Berger R.A., Rosenberg A.G. Minimally invasive quadriceps-sparing total knee replacement preserving the posterior cruciate ligament. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 317-26.
23. Scuderi G.R. MIS total knee arthroplasty with the limited medial parapatellar arthrotomy. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 279-86.
24. Haas S.B., Macdessi S.J., Manitta M.A. Mini-midvastus total knee arthroplasty. In: Scuderi G.R., Tria A.J., eds. Minimally invasive surgery in orthopedics. New York: Springer; 2010: 293-300.
25. Stevens J.E., Dayton M., Kohrt W. Effectiveness of minimally invasive total knee replacement in improving rehabilitation and function. <http://www.clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00710840>. 2012.
26. Kelly M.J., Rumi M.N., Kothari M., Parentis M.A., Bailey K.J., Parrish W.M., Pellegrini V.D. Jr. Comparison of the vastus-splitting and median parapatellar approaches for primary total knee arthroplasty: a prospective randomized study. J. Bone Jt Surg. Am. 2006; 88A: 715-20.
27. Engh G.A., Parks N.L. Surgical technique of the midvastus arthrotomy. Clin. Orthop. Relat. Res. 1998; (351): 270-4.
28. Pagnano M.W., Meneghini R.M., Trousdale R.T. Anatomy of the extensor mechanism in reference to quadriceps-sparing TKA. Clin. Orthop. Relat. Res. 2006; 452: 102-5.
29. Hofmann A.A., Plaster R.L., Murdock L.E. Subvastus (Southern) approaches for primary total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 1991; (269): 70-7.
30. Faure B.T., Benjamin J.B., Lindsey B., Volz R.G., Schutte D. Comparison of the subvastus and paramedian surgical approaches in bilateral knee Arthroplasty. J. Arthroplasty. 1993; 8 (5): 511-6.
31. Matsueda M., Gustilo R.B. Subvastus and medial parapatellar approaches in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 2000; 371: 161-8.
32. Dalury D.F., Jiranec W.A. A comparison of the midvastus and paramedian approaches for total knee arthroplasty. J. Arthroplasty. 1999; 14 (1): 33-7.
33. Malzer U., Schuler P. Die Komponentenausrichtung beim Oberflächenersatz des Kniegelenkes. Orthopädische Praxis. 1998; 3: 141-6.
34. Jenny J.Y., Boeri C. Unicompartmental knee prosthesis implantation with a non-image-based navigation system: rationale, technique, case-control comparative study with a conventional instrumented implantation. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2003; 11 (1): 40-5.
35. Perlick L., Bathis H., Tingart M., Perlick C., Lyring C., Grifka J. Minimally Invasive unicompartmental knee replacement with a nonimage-based navigation system. Int. Orthop. 2004; 28 (4): 193-7.
36. Scuderi R.G. Computer navigation in total knee arthroplasty. J. Knee Surg. 2007; 20 (2): 151.
37. Zelenyak K.B., Serebryakov A.B. Comparative study of different approaches in total knee arthroplasty. Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal. 2010; 6 (4): 834-41 (in Russian).
38. White R.E., Allman J.K., Trauger J.A., Dales B.H. Clinical comparison of the midvastus and the median parapatellar surgical approaches. Clin. Orthop. Relat. Res. 1999; (367): 117-22.
39. Dutton A.Q., Yeo S.J., Yang K.Y., Lo N.N., Chia K.U., Chong H.C. Computer-assisted minimally invasive total knee arthroplasty compared with standard total knee arthroplasty. A prospective, randomized study. J. Bone Jt Surg. Am. 2008; 90: 2-9.
40. Keating E.M., Faris P.M., Meding J.B., Ritter M.A. Comparison of the midvastus muscle-splitting approach with the median parapatellar approach in total knee arthroplasty. J. Arthroplasty. 1999; 14: 29-32.
41. Coon T.M., Tria A.J., Lavernia C., Randall L. The economics of minimally invasive total knee surgery. Semin. Arthroplasty. 2005; 16: 235-238.
42. Boerger T.O., Aglietti P., Mondanelli N., Sensi L. Mini-subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 2005; 440: 82-7.
43. Lyring C., Beckmann J., Haibock P., Perlick L., Grifka J., Tingart M. Minimal invasive and computer assisted total knee replacement compared with the conventional technique: a prospective, randomised trial. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2008; 16 (10): 928-34.

Сведения об авторах: Сикилинда В.Д. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии и ортопедии; Алабут А.В. — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии, зав. травматолого-ортопедическим отделением клиники РостГМУ.

Для контактов: Алабут Анна Владимировна. 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29. Тел.: +7 (918) 558-51-82. E-mail: alabut@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ

III Международный конгресс СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ И ЗАБОЛЕВАНИЯХ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

16-17 мая 2013 г., Москва

Организаторы

Министерство здравоохранения Российской Федерации,
Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,
Всероссийское общество кистевых хирургов «Российская кистевая группа»

ТЕМАТИКА СИМПОЗИУМА:

- Организационные аспекты обеспечения медицинской помощью пациентов с повреждениями и заболеваниями верхней конечности.
- Актуальные технологии диагностики заболеваний верхней конечности, ошибки диагностики и лечения.
- Проблемы лечения пациентов с острыми повреждениями костей, суставов, сухожилий и нервов верхней конечности.
- Реконструктивная хирургия последствий травм и заболеваний верхней конечности.
- Врожденная патология, дегенеративно-дистрофические заболевания и опухоли верхней конечности.

Тезисы высылать по адресу: 105066, г. Москва, ул. Новобасманная д.26. Городская клиническая больница № 6, 8 отделение (травмы кисти) Мигулевой Ирине Юрьевне, imiguleva@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ

ОСТЕОПОРОЗ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

4–8 февраля 2013 г. в г. Яремче (Украина) состоялась украинско-российская школа-семинар для травматологов-ортопедов, посвященная проблеме остеопороза.

Организаторами данного мероприятия с российской стороны выступили ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России и Ассоциация травматологов-ортопедов России, с украинской — Национальная академия медицинских наук Украины, Украинская ассоциация травматологов ортопедов, Украинская ассоциация остеопороза, ГУ «Институт геронтологии им. Д.Ф. Чеботарева НАМН Украины».

Лекторами школы-семинара, кроме ведущих украинских и российских профессоров травматологов-ортопедов, были профессора из Польши и Австрии. В работе школы участвовали 29 травматологов-ортопедов из 10 городов России и 70 — из различных городов Украины. В рамках школы проведено 2 диспута.

Одной из особенностей современного общества является увеличение в структуре населения лиц пожилого возраста и устойчивый рост как заболеваемости системным остеопорозом, так и частоты переломов на его фоне, несмотря на то что средняя продолжительность жизни мужчин и женщин как в Украине, так и России остается ниже, чем в странах Европы (акад. С.П. Миронов, Россия; акад. В.В. Безрукова, проф. В.В. Поворознюк, Украина). Лейтмотивом лекций было несовершенство официальной статистики, с одной стороны, и отсутствие стандартного подхода к выявлению патологии — с другой. Именно эти факторы не позволяют в настоящее время получить полное представление о масштабах патологии и ее социальной значимости в России. Даже ортопедическое сообщество не в полной мере осознает масштабы проблемы, хотя именно травматологи-ортопеды имеют уникальную возможность рано выявлять и лечить этих больных. Не только российские травматологи-ортопеды, но и большинство наших коллег за рубежом (проф. Г. Хольцер, Австрия) основные усилия направляют на восстановление целостности кости, не диагностируют остеопороз и редко используют фармпрепараты несмотря на то, что именно остеопороз был причиной перелома. По общему мнению лекторов из разных стран, именно травматолог должен заподозрить остеопороз у пациента с низкоэнергетическим переломом, самостоятельно назначить обследование на предмет выявления заболевания (денситометрия, рентгенография позвоночного столба, биохимические исследования).

Низкая хирургическая активность в отношении пациентов пожилого возраста с переломами на фоне остеопороза, отсутствие диспансерного наблюдения и системы мер по раннему выявлению нарушений минеральной плотности кости (МПК), а также необеспеченность лекарственными препаратами для лечения остеопороза (акад. С.П. Миронов) — причина того, что лишь незначительное количество пациентов с переломом шейки бедренной кости в России может вернуться к тому уровню физической активности, который они имели до перелома. Вторичная профилактика переломов проводится очень редко (проф. А.Ю. Кочиш). По результатам исследования, проведенного в Санкт-Петербурге, такая имела место только у 24,7% больных с низкоэнергетическими переломами различных костей скелета.

Несмотря на то что изучению вопросов диагностики остеопороза посвящено немало работ, до сих пор

отсутствуют четкие критерии выявления заболевания на ранних стадиях (до переломов). Только определение МПК (рентгеновская денситометрия) не всегда позволяет поставить диагноз и тем более назначить лечение, так как имеются многочисленные доказательства связи переломов костей скелета (а значит и остеопороза) не столько с потерей массы кости, сколько с изменением ее качества. Особенно это видно у лиц пожилого возраста, а также у пациентов с некоторыми формами вторичного остеопороза. Механическая несостоятельность кости во многом определяется качественными характеристиками костной ткани (проф. С.С. Родионова). При уменьшении массы кости ее прочность может оставаться достаточной для того, чтобы выдержать физиологические нагрузки и даже падение (известно, что только 2% всех падений у больных остеопорозом заканчивается переломами). Причиной механической несостоятельности могут стать нарушение микроархитектоники трабекул, морфологическая гетерогенность и нарушение ремоделирования, порозность или накопление микропереломов трабекул вследствие их замедленного сращения, отклонения в жизнедеятельности клеток костной ткани. Отмечено, что снижением массы кости (МПК) можно лишь частично объяснить увеличение риска переломов и рост их количества при остеопорозе, так как корреляционная зависимость прочности шейки с величиной деформации в точке предела пропорциональности (упругих деформаций) и величиной деформации шейки при переломе выше, чем их связь с МПК — соответственно 0,7 и 0,74 против 0,62 и 0,57. Продолжением обсуждения роли качества кости в риске развития переломов и диагностики его нарушений стала лекция В.В. Поворознюка о целесообразности использования рентгеновской морфометрии и количественной оценки микроархитектоники (методика TBS) в широкой клинической практике.

Профессор Я.Е. Бадурский (Польша) и Н.В. Григорьева (Украина) осветили возможность использования системы ФРАКС, которая позволяет рассчитать вероятность низкоэнергетического перелома на последующие 10 лет у каждого пациента как с учетом данных рентгеновской денситометрии, так и без них. Невысокую диагностическую значимость известных опросных индексов, входящих в ФРАКС, отметили акад. Г.П. Котельников, С.В. Булгакова (Россия) и показали необходимость разработки новых опросных индексов с учетом региональных особенностей эпидемиологии переломов, осложняющих течение системного остеопороза. О «новом витке» использования гистоморфометрии в клинике свидетельствовала лекция проф. Г. Реш (Австрия). Автор убедительно продемонстрировал целесообразность использования динамической гистоморфометрии (тетрациклиновая метка) для уточнения диагноза остеопороза у лиц молодого и среднего возраста, а также в условиях страхового медицинского страхования.

Несколько лекций было посвящено влиянию системного остеопороза на течение ортопедических заболеваний. Отмечена связь прогрессирования сколиотической деформации с выраженностью потери костной ткани у подростков (проф. Н.А. Корж, проф. Г.В. Гайко, Украина). Кроме того, приведены данные о возможности использования оценки МПК в качестве неинвазивного метода мониторинга и прогнозирования результатов хирургического лечения дегенеративных заболеваний позвоночника как у детей, так и у взрослых (проф. В.А. Радченко, Украина).

Учитывая широкое внедрение эндопротезирования для лечения дегенеративно-дистрофических пораже-

ний суставов, цикл лекций был посвящен проблеме эндопротезирования на фоне системного остеопороза (член-кор. НАМН А.Е. Лоскутов, проф. С.И. Герасименко, Украина; профессора Н.В. Загородний, С.С. Родионова, Россия). Главным постулатом этого цикла лекций стало положение о том, что снижение риска асептической нестабильности требует комплексного подхода: недостаточно только улучшения качества имплантатов за счет использования новых материалов (нитридная керамика) и пар трения. Важной составляющей успеха лечения является качество костной ткани окружающей имплантат. С хорошей доказательной базой показана связь риска ранней асептической нестабильности компонентов эндопротезов тазобедренного и коленного суставов с системным остеопорозом (профессора С.С. Родионова, Г.В. Гайко, В.Д. Сикилинда). Подчеркнута необходимость внедрения в клиническую практику методов выявления потери костной ткани на дорентгенологической стадии (зона остеолита на границе имплантат — кость) и формирования групп риска развития асептической нестабильности в дооперационном периоде для проведения фармакологической коррекции нарушений ремоделирования в перипротезной костной ткани.

Необходимым компонентом обеспечения остеointegrации на границе имплантат — кость в сроки, соответствующие физиологическому периоду адаптивной перестройки, является фармакологическая коррекция интенсивности резорбции и костеобразования у пациентов из группы риска в течение первого года после операции (проф. С.С. Родионова). Подчеркнута роль витамина D и его активных метаболитов в комплексной профилактике асептической нестабильности. Масштабы дефицита витамина D в популяции и негативное влияние этого дефицита на метаболизм кости, в том числе и риск развития переломов при остеопорозе, продемонстрированы в лекции В.В. Поворознюка.

Данные литературы и рекомендации ЕМА позволяют говорить о том, что бисфосфонаты являются эффективными и достаточно безопасными препаратами (проф. И. Головач, Украина). Несмотря на вероятность развития «атипичных переломов» при длительном их применении, польза от лечениякратно превышает риск нежелательных явлений. Показана возможность «отдыха» от терапии бисфосфонатами при сохранении ранее достигнутого от их применения терапевтического эффекта.

Отдельный блок лекций был посвящен лечению патологических переломов у пациентов с системным остеопорозом (профессора Ф.В. Климовицкий, В.М. Вайда, В.С. Сулима, Украина; проф. А.Ф. Лазарев, Э.И. Солод, Россия). По общему мнению, при переломах проксимального отдела бедренной кости необходимо проводить хирургическое лечение в максимально короткие сроки (не позднее 2–3 сут), использовать металлоконструкции для остеосинтеза с наименьшим повреждающим действием на костную ткань и как можно раньше назначать препараты, регулирующие нарушенный метаболизм костной ткани. Особый интерес вызвала лекция проф. А.Ф. Лазарева и Э.И. Солода о применении малоинвазивного перкутанного остеосинтеза Y-образными спицами при переломах не только шейки бедренной кости, но и плечевой кости.

Остеоартроз и остеопороз у лиц пожилого возраста — нередко взаимодополняющие заболевания, поэтому в настоящее время активно изучаются механизмы развития потери костной ткани в субхондральной кости и возможности влияния на этот процесс

фармпрепаратами, регулирующими процессы резорбции и костеобразования (проф. Н.В. Дедух, Украина). Различия в особенностях рентгенологической картины при остеоартрозе в настоящее время связывают с продукцией ряда факторов роста. Новые данные о возможности повышения остеокластической и остеобластической активности при остеоартрозе требуют новых подходов к лечению (Л.И. Алексеева, Россия), включая использование препаратов, применяемых для нормализации метаболизма костной ткани при системном остеопорозе. Продемонстрирована возможность использования при остеоартрозе у лиц старших возрастных групп препарата стронция ранелата, позволяющего регулировать эти нарушения в субхондральной кости (проф. В.В. Поворознюк, Украина; Л.И. Алексеева, Россия).

Одна из лекций была посвящена патогенезу и лечению острой и хронической боли в спине у пациентов, страдающих системным остеопорозом (А.Н. Торгашин, Россия). Дан анализ возможности использования для купирования болевого синдрома при остеопорозе наряду с патогенетической терапией и НПВП. Обозначена связь болевого синдрома с патологией мышц и сухожилий, уточнена роль УЗИ в выявлении (О.П. Борткевич, Украина) этих изменений у больных остеопорозом и остеоартрозом.

Роль кальция в профилактике остеопороза общеизвестна, поэтому лекция Н.В. Григорьевой о причинах увеличения кальциевого дефицита у взрослых представляла особый интерес. Изменение структуры питания связано не только с увеличением потребления жиров, соли, сахара и снижением потребления микроэлементов на фоне почти круглогодичного дефицита витамина D, но и такими факторами, как питание вне дома, дефицит ферментов у значительной части популяции. Четко обозначена связь дефицита кальция и витамина D с первым переломом костей периферического скелета. Особую значимость имеют кальций и витамин D при решении проблемы лечения псевдоартрозов костей голени и бедра (С.В. Гюльнарзорова, О. Кузнецова). Причем дефицит кальция и витамина D может быть одной из причин развития псевдоартрозов.

Также поднимались вопросы медико-социальной экспертизы при остеоартрозе и остеопорозе (проф. Л.Ю. Науменко, Украина).

Активно обсуждался вопрос о целесообразности кифо- и вертебропластики у пациентов с системным остеопорозом, осложненным патологическим переломом тела позвонка (диспут с участием проф. В.В. Поворознюка, проф. А.Т. Шашкевича, Украина; проф. С.С. Родионовой, Россия). Учитывая данные мета-анализа, проведенного в США, и результаты экспериментальных исследований (ЦИТО) была подтверждена целесообразность ограниченного применения метода: он может быть оправдан только в случае не купируемого препаратами болевого синдрома при неосложненных переломах тел позвонков 2–3 степени и давности перелома до 3 нед. Обязательной составляющей этого метода лечения является медикаментозная коррекция имеющихся нарушений ремоделирования костной ткани.

Завершилась школа принятием решения о ее проведении каждый год между конференциями «Остеопороз в травматологии и ортопедии», которые проводятся 1 раз в 3 года в ЦИТО. В качестве лекторов приглашать не только лекторов Украины и России, но ученых стран Европы.

Проф. С.С. Родионова, проф. Н.А. Еськин (Москва)

СОДЕРЖАНИЕ

Афони́на Е.А., Голубев И.О., Пшени́снoв К.П. Новая функциональная классификация тяжелых травм кисти (FU-classification)	3
Магомедов Р.О., Микусев Г.И., Байкеев Р.Ф., Микусев И.Е., Никитина А.Е. Регистр болезни (контрактуры) Дюпюитрена по Республике Татарстан: эффективность хирургического лечения	10
Загородний Н.В., Нуждин В.И., Бухтин К.М., Каграманов С.В. Результаты применения монокристаллических и модульных бедренных компонентов при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава	18
Каплун В.А., Копысова В.А., Мартель И.И. Методы хирургического лечения больных с повреждениями голеностопного сустава	27
Ломтатидзе Е.Ш., Лазко Ф.Л., Кубашев А.А., Савицкий П.П., Призов А.П. Опыт артроскопического лечения адгезивного капсулита плечевого сустава	34
Плотников И.А., Бондаренко А.В., Родионов А.М. Лечение переломов дистального отдела бедренной кости при политравме	38
Колесов С.В., Бакланов А.Н., Шавырин И.А. Коррекция деформаций позвоночника у пациентов с менингоцеле	46
Шварова А.В., Волкова Л.Д., Очкуренко А.А., Иванова Н.М. Результаты инновационного программного лечения детей со злокачественными опухолями опорно-двигательного аппарата в городе Москве	52
Волошин В.П., Еремин А.В., Зубиков В.С., Шатохина С.Н., Мартыненко Д.В., Захарова Н.М., Ошкучков С.А. Место цитологического исследования в диагностике и мониторинге периимплантного воспаления крупных суставов	58
Крупаткин А.И., Кулешов А.А., Швец В.В., Макаров С.Н. Оценка методов коррекции микроциркуляторных расстройств в спинномозговом корешке при грыжах межпозвоночных дисков	63
Менщикова Т.И., Аранович А.М. Особенности структурного состояния костного регенерата у больных ахондроплазией и с врожденной варусной деформацией голени (ультразвуковое исследование)	68
Короткие сообщения	
Корышков Н.А., Левин А.Н., Ходжиев А.С., Соболев К.А. Хирургическая коррекция патологического положения стопы и голеностопного сустава	74
Лекция	
Зоря В.И., Морозов А.А. Травматические вывихи голеней	76
Обзор литературы	
Уразгильдеев Р.З., Кесян Г.А., Берченко Г.Н. Современные аспекты лечения ложных суставов длинных костей конечностей	81
Сикилинда В.Д., Алабут А.В. Малоинвазивное эндопротезирование коленного сустава	88
Информация	
Остеопороз в травматологии и ортопедии	94

CONTENS

Afonina E.A., Golubev I.O., Pshenisnov K.P. New Functional Classification of Severe Hand Injuries (FU-classification)	3
Magomedov R.O., Mikusev G.I., Baykeev R.F., Mikusev I.E., Nikitina A.E. Register of Dupuytren's Disease (Contracture) in Tatarstan Republic: Efficacy of Surgical Treatment	10
Zagorodniy N.V., Nuzhdin V.I., Bukhtin K.M., Kagramanov S.V. Results of Monolithic and Modular Femoral Components Use at Total Hip Revision Arthroplasty	18
Kaplun V.A., Kopysova V.A., Martel I.I. Surgical Methods for Treatment of Patients with Ankle Joint Injuries	27
Lomtadidze E.Sh., Lazko F.L., Kubashev A.A., Savitskiy P.P., Prizov A.P. Experience in Arthroscopic Treatment of Adhesive Shoulder Joint Capsulitis	34
Plotnikov I.A., Bondarenko A.V., Rodionov A.M. Treatment of Fractures of the Distal Femur at Polytrauma	38
Kolesov S.V., Baklanov A.N., Shavyrin I.A. Correction of Spine Pathology in Patients with Meningocele	46
Shvarova A.V., Volkova L.D., Ochkurenko A.A., Ivanova N.V. Outcomes of Innovative Programmed Treatment of Children with Malignant Loco-Motor System Tumors in Moscow	52
Voloshin V.P., Eremin A.V., Zubkov V.S., Shatokhina S.N., Martynenko D.V., Zakharova N.M., Oshkukov S.A. Role of Cytological Examination in Diagnosis and Monitoring of Large Joints Peri-Implant Inflammation	58
Krupatkin A.I., Kuleshov A.A., Shvets V.V., Makarov C.N. Evaluation of Methods for Correction of Spinal Root Microcirculation Disorders in Intervertebral Disk Hernia	63
Menshchikova T.I., Aranovich A.M. Peculiarities of Bone Regenerate Structural Condition in Patients with Achondroplasia and Congenital Varus Deformity	68

Brief Reports

Koryshkov N.A., Levin A.N., Khodzhiev A.S., Sobolev K.A. Surgical Correction of Abnormal Foot and Ankle Position	74
--	----

Lecture

Zorya V.I., Morozov A.A. Traumatic dislocations of crus (part 1)	76
--	----

Literature Review

Urazgil'deev R.Z., Kesyan G.A., Berchenko G.N. Modern Aspects of Treatment for Pseudarthrosis of Long Bones of the Extremities	81
Sikilinda V.D., Alabut A.V. Low Invasive Knee Arthroplasty	88

Information

Osteoporosis in traumatology and orthopedics	94
--	----

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 внизу — 2,5 см, слева — 4 см. Используется шрифт Times New Roman, размер шрифта 12 пунктов. Страницы нумеруются арабскими цифрами. Общий объем оригинальной статьи — до 12, обзорной работы — до 16, кратких сообщений — до 5 страниц.

- На титульном листе приводятся: название статьи; имена, фамилии, отчества авторов на русском и английском языках с указанием их ученой степени, звания, места работы и занимаемой должности; полное название учреждения (учреждений), где выполнена работа. Дается информация «для контактов» — почтовый и электронный адрес, телефон одного из авторов (для переписки с редакцией и публикации в журнале).

- Оригинальные статьи, как правило, должны иметь следующие разделы: «введение», «материал и методы», «результаты», «обсуждение», «заключение» («выводы»).

- К статьям прилагается резюме (не более 1/2 страницы) на русском и английском языках, в котором кратко излагаются цель работы, материал и методы, основные выводы. В конце резюме приводятся 3–8 ключевых слов (словосочетаний).

- Список литературы печатается на отдельном листе, через 2 интервала, каждый источник с новой строки. Приводятся в алфавитном порядке сначала работы, опубликованные на русском языке, затем — на иностранных языках. В списке обязательно указываются: по книгам — фамилия автора (авторов) и его инициалы, полное название книги, место и год издания, цитируемые страницы (от — до); по журналам, сборникам, научным трудам — фамилия автора (авторов) и его инициалы, название статьи, название журнала, сборника, научного труда, год, том, номер и страницы (от — до). Неопубликованные работы в список не включаются. Для оригинальных статей список литературы следует ограничить 20 источниками, для обзорных — 50. Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках номерами в соответствии с пристатейным 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.