

7. 11. 2012

ушло

ISSN 0869-8678

В Е С Т Н И К

травматологии и ортопедии

ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 1994 ГОДУ

3
июль-сентябрь
2012

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

3
июль-сентябрь
2012



МОСКВА • ИЗДАТЕЛЬСТВО «МЕДИЦИНА»



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 18.09.12	Формат 60х88 1/8.	Печать офсетная.	Печ. л. 12,00	Усл. печ. л. 11,76
Уч.-изд. л. 13,91	Заказ № 214	Тираж 555		

ОАО «Издательство «Медицина»»

115088, Москва, Новоостановская ул., дом 5, стр. 14. ЛР № 010215 от 29.04.97

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Печатный салон ШАНС»

127411, г. Москва, ул. Ижорская, дом 13/2

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

ISSN 0869-8678



9 770869 867007

© ОАО «Издательство «Медицина»», 2012

E-mail: meditsina@mtu-net.ru

© Коллектив авторов, 2012

40-ЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОРРИГИРУЮЩИХ ОСТЕОТОМИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНИ БЛАУНТА

Н.А. Тенилин, А.Б. Богосьян, Д.С. Каратаева

ФГБУ «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»
Минздравсоцразвития России, РФ

На основании оценки отдаленных результатов (до 40 лет) лечения 51 пациента с болезнью Блаунта с применением корригирующих остеотомий различных типов установлено, что данная операция является хотя и необходимой, но запоздалой мерой. При достижении деформации степеней, требующих операций, связанных с пересечением кости, у всех пациентов фатально возникает деформирующий гонартроз в сроки до 10 лет после вмешательства. Определены основные причины возобновления варусной деформации, в частности наличие активно, но дисгармонично функционирующей зоны роста, дистальный уровень остеотомии, отсутствие интраоперационной гиперкоррекции и нарушение ортопедического режима в послеоперационном периоде. Единственным способом достижения хороших результатов являются ранние вмешательства, направленные на гармонизацию роста и формирование проксимального отдела большеберцовой кости со спонтанным исправлением деформации в процессе роста ребенка.

Ключевые слова: болезнь Блаунта, остеотомия, коленный сустав.

Forty-Year Experience in Application of Correction Osteotomies for Blount Disease Treatment

N.A. Tenilin, A.B. Bogos'ayn, D.S. Karataeva

Long-term results (up to 40 years) of surgical treatment using different types of correction osteotomy in 51 children with Blount disease showed that the operation was necessary but a delayed measure. The authors showed that when deformity achieved the degrees requiring surgical intervention with bone transaction the deforming gonarthrosis inevitably developed at terms up to 10 years after operation. The main causes of varus deformity recurrence were determined, i.e. presence of active but disturbed growth and ossification processes, distal osteotomy level, absence of intraoperative hypercorrection, inobservance of postoperative orthopedic regimen. The only way to achieve good results is early operative intervention directed to growth normalization and formation of proximal tibia with spontaneous deformity correction during the period of child's growth.

Key words: Blount disease, osteotomy, knee joint

Деформации коленного сустава и его заболевания составляют 17,2–21,4% в структуре ортопедической патологии нижних конечностей у детей [1–3]. В эту же группу входит и одна из наиболее распространенных форм физзарных дисплазий – болезнь Блаунта, или tibia vara [4]. Заболевание занимает 2-е место по частоте среди деформаций нижних конечностей [5]. Значительное число рецидивов деформации после выполненных хирургических вмешательств, разночтения в вопросах тактики и техники операций, а также недостаточная информация об отдаленных результатах лечения данной группы пациентов побудили нас к выполнению этой работы.

Цель исследования — определить наиболее перспективные направления разработок по лечению болезни Блаунта на основании изучения отдаленных результатов хирургических вмешательств, анализа ошибок и осложнений лечения в зависи-

мости от используемой методики корригирующей остеотомии голени.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализированы истории болезни 58 больных (89 голени), лечившихся в ННИИТО по поводу болезни Блаунта в период с 1968 по 2010 г. Средний возраст больных на момент начала хирургического лечения составил $7,8 \pm 0,5$ года (от 2,7 до 16 лет). Общая характеристика рассматриваемой группы больных приведена в табл. 1.

Подавляющее большинство (42) детей страдало ожирением различной степени. Индекс массы тела у них составлял более 26.

Степень деформации голени оценивали по классификации А. Дживеди и И.Э. Шпилевского, предложенной в 2000 г. [6]: I степень — угол 10° – 20° , II степень — 21° – 35° , III степень — более 35° с выраженной внутренней ротацией. При измерении уг-

Табл. 1. Распределение больных по полу и сторонности заболевания

Сторонность	Мальчики	Девочки	Итого
Правая	2	6	8
Левая	4	15	19
Двухсторонняя	12	19	31
Всего ...	18 (30)	40 (59)	58 (89)

Примечание. В скобках указано количество голени.

лов деформации определяли метафизарно-диафизарный угол (LDA-LD-method), исчисление которого предложили Levine и Drenan в 1982 г. [7, 8].

Для оценки состояния ростковой пластинки использовали классификацию французских ортопедов F. Accadbled и J. Laville [9]: стадия 0 — возможная болезнь Блаунта; стадия 1 — рентгенопозитивный физис; стадия 2 — рентгеногегативный физис.

Биомеханические исследования до операции выполнены 40 пациентам. Значимых изменений нагружения стоп при ходьбе отмечено не было. У больных с односторонней патологией или при существенной разнице в степени деформации правой и левой голени коэффициент ритмичности походки до операции составил $0,93 \pm 0,25$, у больных с двусторонней патологией — $0,97 \pm 0,2$, т.е. находился в границах нормы.

Состояние мышц голени и бедра оценивали по результатам суммарной ЭМГ.

По данным реовазографии и осциллографии, значимых изменений кровотока выявлено не было.

В отделении детской ортопедии ННИИТО применялись следующие хирургические методики.

1. *Остеотомия верхней трети голени с наложением аппарата Илизарова (ЧКДО)*. Остеотомия малоберцовой кости производилась в средней трети. Аппарат Илизарова накладывался на голень и состоял из трех колец, в большинстве случаев с дополнительным кольцом на бедро. Производилась поперечная остеотомия ниже бугристости большеберцовой кости, деформация устранялась постепенно с формированием клиновидного регенерата.

2. *Остеотомия в верхней трети голени с погружным остеосинтезом (спицами или винтами)*. Пересечение большеберцовой кости было либо угловым, либо полусферическим и осуществлялось на уровне ниже бугристости большеберцовой кости, который в дальнейшем будем называть «низким».

3. *«Высокая» купольная остеотомия с погружным остеосинтезом*. Малая берцовая кость сегментарно иссекалась в верхней трети. Форма остеотомии — купольная или полуэллипсоидная, уровень — юктафизарный, тотчас выше прикрепления собственной связки надколенника. Фиксация осуществлялась спицами Кишнера или пластиной с угловой стабильностью «Tomofix». Данный тип операции применяется нами около 12 лет.

Кроме того, в отделении разработана и применяется с 2007 г. косая корригирующая остеотомия, которая выполняется ниже бугристости большеберцовой кости в направлении спереди назад снизу вверх. Методика позволяет одномоментно выполнить коррекцию всех компонентов деформации и при необходимости удлинение конечности. Фиксация осуществлялась двумя винтами.

4. *Полуциркулярная периостеотомия*. Операция выполнялась из поперечного доступа в верхней трети голени по передне-внутренней поверхности и заключалась в иссечении гипертрофированной напряженной надкостницы, толщина которой достигала 2–3 мм, тотчас ниже ростковой зоны, в области «клюва» деформированного и компримированного мышечка шириной 5–7 мм, на протяжении половины окружности большеберцовой кости — от собственной связки надколенника до середины задней поверхности кости. Впервые в отделении детской ортопедии подобная операция была выполнена в 1987 г.

5. *Сочетание периостеотомии и временного латерального гемизипсифизеодеза*. Данную операцию начали выполнять с 2008 г. Манипуляции проводятся под контролем ЭОП; фиксация зоны роста осуществлялась при помощи пластины и двух винтов [10].

После всех операций, независимо от вида, назначалась обязательная реабилитационная программа, включавшая регулярные курсы физиотерапевтического лечения, массаж, комплекс лечебной гимнастики и длительное ношение ортезирующих коленных суставов устройств. Медикаментозное лечение заключалось в приеме препаратов кальция, стимуляторов кальциевого обмена и хондропротекторов.

Отдаленные результаты лечения болезни Блаунта изучены у 35 больных в сроки от 3 до 40 ($18,4 \pm 1,8$) лет. Тридцать два пациента были очно опрошены и осмотрены, результаты обследования и лечения 2 больных изучены по подробным записям в истории болезни и амбулаторной карте, один пациент прислал письмо с ответами на вопросы анкеты.

При оценке результатов, учитывая локальность характера патологии — поражение преимущественно коленного сустава, как и при врожденном вывихе надколенника, мы сочли возможным взять за основу схему оценки результатов лечения данного заболевания V. Vahasarja [11], предложенную в 1998 г. В ней, впрочем, как и во многих других схемах, важное значение придается собственной оценке пациентом результатов лечения. Адаптированная к болезни Блаунта схема выглядит следующим образом: *отличный результат* — больной забыл о перенесенной операции; болей и ограничения функции нет; *хороший результат* — небольшие боли, утомляемость мышц после ходьбы, функция коленного сустава полная; *удовлетворительный результат* — боли, ощущение неста-

бильности при походке, умеренное ограничение функции, т.е. субъективное состояние немного хуже, чем до операции; *плохой результат* — не устраненная или возобновившаяся деформация, выраженные боли, ограничение функции — состояние значительно хуже, чем до операции.

Изучены также степень выраженности и сроки возникновения дегенеративно-дистрофических процессов в коленном суставе, для чего использована система оценки, разработанная «Обществом коленного сустава» (KSCRS, 1989) [12].

Проверка гипотез проводилась с помощью пакета прикладных программ «STATISTICA». Были использованы критерии Вилкоксона, Фишера, χ^2 . В качестве значимого порогового уровня было принято значение $p=0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все больные на момент осмотра были старше 12 лет, т.е. активное функционирование зон роста у них заканчивалось или закончилось.

Следует отметить, что стратегически мы не ставили перед собой задачу сравнить эффективность различных конкретных методик, а оценивали некоторые общие закономерности течения патологического процесса на фоне проводимого лечения.

Ключевым вопросом, возникающим в процессе курации детей с болезнью Блаунта в ближайшей перспективе, является вопрос о рецидиве заболевания. Решение именно этой проблемы позволило бы выйти на качественно новый уровень в лечении таких больных. А решить ее крайне сложно, поскольку пока мы не можем эффективно воздействовать и управлять процессом функционирования ростковых зон даже не на этиологическом, а хотя бы на патогенетическом уровне в силу недостаточного знания этих процессов. Мы лишь теми или иными способами восстанавливаем нормальную ось голени, не устраняя причину осевых на-

рушений — несостоятельность внутреннего отдела фазарной пластинки проксимального отдела большеберцовой кости.

Возникает картина очень показательная и абсолютно логичная — ни у одного больного с физнегативным типом заболевания, т.е. после завершения основного этапа роста и активного функционирования ростковой пластинки, рецидивов не было (табл. 2).

При разделении пациентов на возрастные группы верхней границей выбран возраст 12 лет, потому что к этому возрасту у большинства детей появляются свидетельства наличия внутреннего метафизоэпифизарного моста (закрывание зоны роста) [8].

Установлено, что у пациентов, оперированных в возрасте старше 12 лет, рецидивов не было, тогда как в возрасте до 7 лет их частота максимальна — по 50% у мальчиков и девочек. Следовательно, чем раньше проведена корригирующая остеотомия, тем выше риск возобновления деформации в связи с сохраняющейся высокой активностью асимметрично функционирующей ростковой зоны и длительными сроками сохранения этой активности.

При I степени деформации рецидивов не было, поскольку всем пациентам выполнены щадящие стимулирующие активность зоны роста операции. При II степени деформации рецидивы возникли у 11% мальчиков и у 19% девочек. Наиболее тяжелая III степень привела к рецидивам в 50% случаев.

Для выделения тех ключевых моментов операций, которые могут провоцировать возобновление варусной деформации большеберцовой кости, изучена зависимость частоты рецидивов от типа оперативного вмешательства.

После 13 периостеотомий, произведенных как самостоятельное вмешательство, и 11 — в сочета-

Табл. 2. Распределение больных с первичным рецидивом в зависимости от пола, возраста, степени деформации и состояния ростковой пластинки на момент начала хирургического лечения

Показатель	Мальчики		Девочки		Итого рецидивов
	всего	рецидив	всего	рецидив	
Активность фазарной пластинки (n=58):					
нет	3	0	11	0	0
есть	14	8	30	12	20
Возраст, годы (n=58):					
до 7	7	3	16	8	11
7-12	7	4	14	3	7
более 12	3	0	9	0	0
Степень деформации (посегментно, n=89):					
I	5	0	7	0	0
II	10	1	23	5	6
III	14	6	28	13	19

нии с гемизипфизеодезом, не наблюдали ни одного рецидива. Выполненная на 21 сегменте «высокая» купольная остеотомия привела к 4 (19%) рецидивам. При «низких» остеотомиях (12) рецидивы возникли в 50% случаев, из них в 2 — повторно. По итогам 36 вмешательств с использованием аппарата Илизарова рецидив диагностирован в 13 (36%) наблюдениях. В 4 случаях деформация рецидивировала дважды.

Таким образом, всего выполнено 93 первичные операции на 89 голених (на 4 сегментах у двух больных — сочетание купольной остеотомии и периостеотомии). Первичные рецидивы деформации наблюдались на 23 голених, по поводу чего выполнено 22 оперативных вмешательства. Следует отметить, что 3 пациента госпитализированы уже по поводу рецидивов после операций с применением аппарата Илизарова, выполненных в различных клиниках страны, но так как регистрировались они как первичные, то как рецидивы не учитывались. Общая фактическая частота рецидивов составила 26%, а истинная частота первичных рецидивов после использования аппаратных методик — 41% (с учетом повторных рецидивов — 47%).

Фоновые значения дефицита электрогенеза мышц пораженной конечности у пациентов, которым выполнялись корригирующие остеотомии и периостеотомии, статистически значимо не различались. Как видно из табл. 3, у больных после перенесенных корригирующих остеотомий отмечалось существенное угнетение электрогенеза исследованных мышц на фоне уже имеющихся нарушений. Значительное снижение показателей усугублялось тем обстоятельством, что у части больных был использован аппаратный метод или они оперированы неоднократно по поводу рецидивов, что, конечно, повлияло на окончательное состояние мышц. Фактор усиления мышечного дефицита с ослаблением стабилизирующего влияния мышечного каркаса на коленный сустав провоцирует прогрессирование гонартроза.

Другая картина наблюдалась у пациентов после щадящих мягкотканых вмешательств — периостеотомий: хотя и отмечалось незначительное

увеличение дефицита электрогенеза мышц, но оно не носило статистически достоверного характера. При экспертизе отдаленных результатов после перенесенных операций на первый план выходила не осевая деформация голени, а клинко-рентгенологическая картина гонартроза, которая и вызывала биомеханические изменения, усиливающиеся с возрастом пациентов в связи с прогрессированием дегенеративно-дистрофического процесса. Коэффициент ритмичности походки у 5 из этих пациентов составил $0,91 \pm 0,32$, а у двух больных не превысил 0,8.

К группе плохих отнесены результаты лечения 6 (16%) пациентов: 2 больных с сохранившимся парезом малоберцового нерва; больная с хроническим ятрогенным остеомиелитом большеберцовой кости и рецидивом деформации до 30° ; а также 2 пациента с выраженной разгибательной контрактурой коленного сустава ($S - 0^\circ/60^\circ/60^\circ$); еще одна пациентка вошла в данную группу в связи с сохранившейся варусной деформацией и явлениями наружного подвывиха голени, тяжелой клинко-рентгенологической картиной гонартроза и артроза феморопателлярного сочленения. Срок наблюдений этих пациентов — до 10 лет.

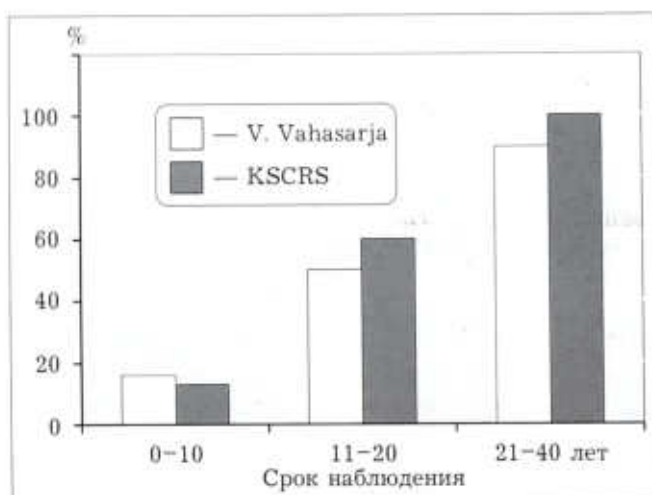
Варусная деформация, которая визуально могла бы быть расценена как косметический дефект или вызывала бы субъективные косметические жалобы пациентов, не отмечена ни в одном случае. Особенно акцентируем на этом внимание, так как косметическая составляющая заболевания и соответственно эффект лечения в этом аспекте был очень весом и значим для всех больных.

Наблюдалась следующая тенденция — количество хороших и удовлетворительных результатов прогрессивно уменьшалось с увеличением сроков наблюдения, т.е. с возрастом пациентов. В соответствии со шкалой KSCRS к плохим результатам отнесены значения менее 45 баллов (см. рисунок).

Табл. 3. Дефицит (в %) электрогенеза мышц пораженной конечности до и после корригирующих остеотомий

Мышца	Фоновое значение	После остеотомий голени (n=12)	После периостеотомий (n=7)
M. rectus femoris	12,5±0,5	37,6±0,6*	14,6±0,6
M. gastrocnemius	15,5±2,3	44,0±4,2*	17,8±2,2
M. tibialis anterior	30,3±1,4	39,6±2,7*	31,2±1,6
M. extensor digitorum	15,5±2,2	33,1±2,9*	17,6±2,4
M. peroneus longus	27,5±1,9	40,5±1,7*	28,8±1,5

Примечание. Фоновое значение — средний суммарный показатель пациентов до операций остеотомии и периостеотомии. * — $p < 0,05$ по сравнению с фоновым значением.



Доля больных (в %) с неудовлетворительным результатом лечения после использования корригирующих остеотомий в различные сроки наблюдения.

Отличный результат лечения (по обеим схемам оценки) получен только у 5 (14%) больных, осмотренных в возрасте до 13 лет в период до 5 лет после операции.

ОБСУЖДЕНИЕ

На возникновение рецидивов влияют прежде всего возраст больного и активность ростковой пластинки. Избежать ранних корригирующих вмешательств для нормализации оси голени, если деформация достигла III степени, нельзя. В том случае, когда не удастся прервать или затормозить патологический процесс, ведущий к дисгармонии формирования проксимального отдела большеберцовой кости, и добиться полноценной оссификации внутреннего мыщелка, рецидив неминуем. К сожалению, пока этот процесс трудно управляем и практически не прогнозируется.

Вторая причина — недостаточная коррекция деформации. Полное или с легкой (около 5°) гиперкоррекцией устранение деформации — необходимое биомеханическое условие, устраняющее перегрузку внутреннего мыщелка и создающее сдвигающие усилия, обратные патологическим [13].

Третья причина — несоблюдение больными послеоперационного ортопедического режима (отсутствие ортезирования, его кратковременность или неадекватность). Это, очевидно, повлекло за собой рецидив деформации у 4 пациентов — нам не удалось связать рецидив с другими обстоятельствами. Косвенно нарушение послеоперационного ортопедического режима провоцирует и значительная временная дистанция между операциями на различных сегментах у больных с двусторонним процессом [14]. Поэтому в последние годы стремимся (и считаем это условие важным) выполнять корригирующие вмешательства на обеих голених одновременно.

Четвертая причина — низкий уровень остеотомии. Считается возможным нарушать ортопедический постулат об устранении деформации на ее вершине, что обоснованно биомеханически. При болезни Блаунта вершина деформации находится юкстафизарно, поэтому и коррекцию целесообразно проводить именно на этом уровне, а не на 4–5 см ниже.

Мы сознательно отошли от широкого использования аппарата Илизарова при лечении болезни Блаунта [15, 16]. Использование ЧКДО при данной патологии — избыточная мера, потому что деформацию любой тяжести можно устранить сразу на операционном столе. С любой точки зрения использование аппарата внешней фиксации — это дополнительная травма для больного, создание послеоперационного дискомфорта и обязательный косметический дефект. Выполнить «высокую» остеотомию с последующей фиксацией аппаратом Илизарова практически невозможно. Кроме того, отдаленные результаты показывают, что у больных, которым накладывали аппарат Илизарова, по не-

известной причине дополнительно развивался артроз феморопателлярного сочленения, чего не наблюдалось у других пациентов.

Безусловно, применение аппарата Илизарова в лечении болезни Блаунта имеет свою нишу. Как правило, данное вмешательство выполняют у пациентов, которым кроме устранения варусной деформации необходимо компенсировать сформировавшееся укорочение. В нашей клинике у 5 больных, закончивших основной рост, устранение деформации успешно сочеталось с удлинением голени на 4–6 см с использованием аппарата Илизарова.

Таким образом, процесс лечения пациентов с болезнью Блаунта сопровождается высоким риском возобновления деформации, требует дифференцированного подхода с учетом многих сопутствующих факторов и прогнозирования комплекса возможных исходов.

Мы придерживаемся мнения, что чем раньше выполнена корригирующая остеотомия, тем выше риск возобновления деформации, требующей оперативной коррекции. Однако прослеживается и другая закономерность — раннее восстановление биомеханической оси голени отодвигает сроки возникновения развернутой клинко-рентгенологической картины гонартроза. При неустраненной деформации эти явления наблюдаются уже в возрасте 12–13 лет, т.е. еще до начала оперативного лечения, как фоновая патология, а у детей, лечение которым начато в возрасте до 7 лет, они возникают в возрасте старше 20 лет. Однако приходится констатировать факт — у 100% больных старше 20 лет, лечившихся по поводу болезни Блаунта по любой методике, связанной с пересечением кости, возникают гонартроз и болевой синдром.

Особенно выраженная и быстро прогрессирующая картина дегенеративно-дистрофического процесса наблюдается у больных с рентгенологическими признаками вторичного «проседания» внутреннего мыщелка большеберцовой кости и «свисания» внутреннего мыщелка бедренной кости, что возникает либо при поздно начатом лечении, когда данные явления уже присутствуют, либо при неблагоприятном течении процесса, когда по тем или иным причинам функционирование медиальной части физиса необратимо страдает. Отличных и хороших результатов в данной группе из 9 больных не было. Следует отметить и то обстоятельство, что у этих больных нестабильность коленных суставов во фронтальной и сагиттальной плоскостях более выражена, чем у других пациентов.

У больных, перенесших повторные операции по поводу рецидивов, тоже быстро развивается и прогрессирует гонартроз (в группе отдаленных результатов таких пациентов было пятеро), так что при наличии рецидива результат лечения оценен как плохой. Исключение составили 7 пациентов (11 голени), которым были выполнены полуциркулярные периостеотомии [17] с целью длительной био-

логической гармонизации роста кости. В сроки до 21 года после операции клиника гонартроза у них отсутствует, а результат лечения у всех больных оценен как отличный по обеим схемам оценки. По системе KSCRS сумма баллов приближалась к 100 и составила 98 ± 1 . Особенно эффективны по сравнению с корригирующими остеотомиями вовремя проведенные мягкотканые вмешательства, выполненные одновременно на разных сегментах у больных с двусторонней патологией.

Полуциркулярные периостеотомии производили пациентам в возрасте от 5 до 10 лет с LDA до 20° и активно функционирующей зоной роста. Выполнять данные вмешательства целесообразно так рано, как это возможно, сразу после постановки диагноза, так как потенция к спонтанной самокоррекции деформации снижается по мере взросления пациента. У всех 8 пациентов, у которых периостеотомия сочеталась с гемиепифизеодезом, в сроки до 3 лет отмечена полная коррекция варусной деформации.

Таким образом, периостеотомии как один из видов операций, стимулирующих рост кости, с элементами патогенетического воздействия на процесс, лишены всех недостатков, присущих вмешательствам, связанным с пересечением кости.

Заключение. При развитии болезни Блаунта до степеней деформации, требующей корригирующих остеотомий, состояние коленного сустава можно оценить как гонартроз и предотвратить его фатальное прогрессирование невозможно, независимо от используемой методики лечения. Корригирующую остеотомию можно, несколько гиперболизировав, назвать «операцией отчаяния», но выполнять ее необходимо, потому что без исправления оси голени дегенеративно-дистрофический процесс развивается еще быстрее, а косметический эффект данного вмешательства бесконечно важен для больного и переоценить его трудно. Техника вмешательства и послеоперационное ведение должны быть направлены на предельное сокращение риска рецидива деформации, на порядок ухудшающего исход лечения.

Таким образом, полученные результаты, интегрированные с данными других ортопедов, позволяют сделать вывод о том, что пути решения проблемы лечения болезни Блаунта лежат в сфере парадигмы предельно раннего создания новых, благоприятных условий развития пораженного сегмента. Это уменьшение возраста постановки диагноза и ранние щадящие оперативные вмешательства, направленные на гармоничное формирование проксимального отдела большой берцовой кости и спонтанное исправление имеющейся деформации в процессе роста ребенка — периостеотомия, гемиепифизеодез или их

сочетание, операции по длительной биологической стимуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецихин Е.П., Бабин Е.А., Кузин А.С. и др. Оперативная коррекция tibia vara при болезни Эрлаха—Блаунта. Травматология и ортопедия XXI века: сб. тез. докладов. VIII съезда травматологов-ортопедов России. Самара; 2006; Т. 2: 924–925.
2. Михайлов С.Р., Пустовойт Б.А. Биомеханическое обоснование фронтальной остеотомии костей голени при диспластической патологии коленного сустава. Ортопедия, травматология и протезирование. 2000; 3: 20–24.
3. Белова А.Н., Щенетова О.Н., ред. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: Руководство для врачей и научных работников. М.: Антидор; 2002.
4. Дзиевский А., Шпилевский И.Э. Диагностика и лечение варусной деформации костей голени у детей. В кн.: Материалы науч.-практ. конф. травматологов-ортопедов Республики Беларусь, посвящ. 70-летию со дня основания Белорусского НИИ травматологии и ортопедии. Минск; 2000; Т. 2: 316–320.
5. Алекберов Д.А. Оперативное исправление деформаций нижних конечностей методом чрескостного остеосинтеза у больных с болезнью Эрлаха—Блаунта: Автореф. дис. ... канд. мед. наук; Курган; 2000.
6. Джурев А.М. Аппаратно-хирургические методы лечения деформаций коленного сустава у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук; Ташкент; 2000.
7. Auerbach J.D., Radomski T.E. Variability of the metaphyseal-diaphyseal angle in tibia vara. J. Pediatr. Orthop. 2004; 24 (1):75–78.
8. Levine A.M., Drennan J.C. Physiological bowing and tibia vara. J. Bone Jt. Surg. Am. 1982; 64 (6): 1158–1163.
9. Accadbled F., Laville J.M., Harper L. One-step treatment for evolved Blount's disease. J. Pediatr. Orthop. 2003; 23 (6):747–752.
10. Brauwer V., Moens P. Temporary hemiepiphysiodesis for idiopathic genua valga in adolescents: percutaneous screws versus stapling. J. Pediatr. Orthop. 2008; 28 (5): 549–544.
11. Vahasarija V., Kinnunen P. Lateral release and proximal realignment for patello-femoral malalignment. Acta Orthop. Scand. 1998; 69 (2): 295–296.
12. Бережный А.П. Ортопедическая хирургия эпифизарных остеохондродисплазий у детей: актовая речь на расширенном заседании Ученого Совета ГУН ЦИТО МЗ РФ; М.; 1999.
13. Куркин С.А., Бахтеева Н.Х., Царева Е.Е., Винокуров В.А. Хирургическое лечение тяжелых деформаций коленного сустава у подростков. Травматология и ортопедия России. 2009; 4: 48–52.
14. Zions L.E., Shean C.L. Brace treatment of early infantile tibia vara. J. Pediatr. Orthop. 1998; 18 (2): 102–109.
15. Смяр Л.В. Оперативное лечение детей с деформациями нижних конечностей, вызванных рахитом и рахитоподобными заболеваниями: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук; Курган; 2001.
16. Janoger M. Blount's disease threatened by hemiplateau elevation and epiphyseal distraction using specific external fixator. World Congress on External Fixation. Cairo; 2007; 204.
17. Талько И.И., Кабацкий М.С. Способ хирургического лечения варусной деформации голени при начальных стадиях болезни Блаунта. Ортопедия, травматология и протезирование. 1986; 10: 58–60.

Сведения об авторах: Тенилин Н.А. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения детской ортопедии; Богосьян А.Б. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. того же отделения; Каратаева Д.С. — аспирантка того же отделения.

Для контактов: Тенилин Николай Александрович. 603005, Нижний Новгород, Грузинская 29-53. Тел.: 8 (831) 456-58-02. E-mail: ntenilin@mail.ru.

ВАРИАНТЫ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ С ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ ГРУДНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

С.В. Виссарионов, Д.Н. Кокушин, А.П. Дроздецкий, С.М. Белянчиков

ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера», Санкт-Петербург, РФ

Представлены результаты лечения 24 пациентов (21 девочка и 3 мальчика) в возрасте 14–17 лет с идиопатическим сколиозом грудной локализации. Во всех наблюдениях отмечался правосторонний тип деформации. Величина основной дуги искривления варьировала от 52° до 92° по Cobb. Операцию выполняли из дорсального доступа с применением металлоконструкций с транспедикулярными опорными элементами с использованием 3D-КТ-навигации. В зависимости от анатомо-антропометрических особенностей костных структур позвонков, входящих в дугу искривления, использовали два варианта хирургической коррекции деформации. Коррекция искривления по первому варианту выполнена у 18 человек, по второму — у 6. Подход к коррекции искривления при втором варианте отличался от первого последовательностью установки стержней относительно сторон основной дуги и корригирующих маневров при исправлении деформации. В 1-й группе послеоперационная коррекция деформации во фронтальной плоскости составила 92–99%, деротационная коррекция апикального позвонка — от 72 до 94%, во 2-й группе — 91–100% и от 11,4 до 29,4% соответственно.

Ключевые слова: идиопатический сколиоз, грудной отдел позвоночника, 3D-КТ-навигация, система VCM, дети.

Variants of Spine Deformity Correction in Children with Idiopathic Scoliosis of Thoracic Localization

S.V. Vissarionov, D.N. Kokushin, A.P. Drozdetsky, S.M. Belyanchikov

Treatment results for 24 patients (21 girls and 3 boys), aged 14–17 years, with idiopathic thoracic scoliosis are presented. In all cases right-side type of deformity was observed. The main arch of curvature ranged from 52° to 92° by Cobb. The operation was performed from dorsal approach with application of metallic devices with transpedicular supporting elements using 3D-CT navigation. Depending on anatomical and anthropometric peculiarities of vertebral bone structures within the curvature arch, two variants of surgical correction were applied. Correction of the first type was performed in 18 patients; second type of correction was applied in 6 children. Second type of deformity correction differed from the first one by the sequence of rods implantation relative to the sides of main arch and corrective maneuvers at deformity correction. In the first group postoperative deformity correction in frontal plane made up 92–99%, derotation correction of the apical vertebra from 72 to 94% versus 91–100% and from 11,4 to 29,4% in the second group.

Key words: idiopathic scoliosis, thoracic spine, 3D-CT navigation, VCM system, children.

Хирургическое лечение детей с идиопатическим сколиозом остается актуальной и не до конца решенной проблемой. В подходах коррекции сколиотической деформации отмечается тенденция к применению металлоконструкций с транспедикулярными опорными элементами. Такое предпочтение данному виду спинальных систем объясняется преимуществом воздействия на все три колонны позвоночника по сравнению с крюковыми металлоконструкциями, что позволяет добиться большей коррекции, стабильной и надежной фиксации в послеоперационном периоде, а также уменьшения зоны инструментализации. Транспедикулярная многоопорная металлоконструкция предотвращает прогрессирование деформации в отдаленном периоде после операции. Однако про-

цедура проведения и установки транспедикулярных винтов, особенно в верхнегрудном и среднегрудном отделе позвоночника, достаточно сложна и сопряжена с риском развития различных осложнений [1–3]. Технические трудности, возникающие при проведении винтов, риск развития осложнений (перфорация и перелом корня дуги, стеноз позвоночного канала опорными элементами, неврологические нарушения) вынуждают многих исследователей для фиксации верхнегрудного и среднегрудного отдела позвоночника использовать в качестве опорных элементов ламинарные и педикулярные крюки [4–7].

Применение 3D-КТ-навигации у взрослых пациентов, согласно данным различных авторов [8–10], позволяет максимально точно устанавливать

транспедикулярные винты при дегенеративных заболеваниях и последствиях травмы позвоночника. Однако данная технология не нашла широкого применения в детской практике. Несмотря на это, нами разработаны методологические основы использования оптической 3D-КТ-навигации при оперативном лечении детей с идиопатическим сколиозом [11]. Использование навигационной системы во время хирургической коррекции идиопатического сколиоза у детей позволяет существенно повысить возможность корректной установки транспедикулярных винтов в деформированные позвонки, вовлеченные в дугу искривления, и значительно снизить риск осложнений в ходе операции.

Цель исследования: разработать тактику хирургической коррекции идиопатического сколиоза грудной локализации у детей с применением транспедикулярных спинальных систем и оптической 3D-КТ-навигации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением находилось 24 пациента (21 девочка и 3 мальчика) в возрасте 14–17 лет с идиопатическим сколиозом грудной локализации. Во всех случаях был отмечен правосторонний тип деформации. Величина основной дуги искривления варьировала от 52 до 92° по Cobb.

Предоперационное обследование осуществляли по общепринятой методике. Выполняли рентгенографию позвоночника в двух проекциях (прямой и боковой) стоя и лежа. Мобильность грудного отдела позвоночника оценивали по функциональным спондилограммам, выполненным при наклоне вправо и влево. Для исключения интраканальной патологии и определения состояния спинного мозга и его элементов осуществляли МРТ позвоночника. Анатомические особенности костных структур деформированных позвонков оценивали с помощью

КТ. КТ-сканы получали на протяжении от Th1 до S1 позвонка с толщиной среза 1 мм. Данные КТ импортировали при помощи носителя в планирующую систему навигации, оснащенную программным обеспечением SpineMap 3D [11]. На основе трехмерной КТ-реконструкции в планирующей станции в плоскости относительно каждого позвонка измеряли внешний поперечный и продольный диаметр корня дуги.

Используя полученные антропометрические данные диаметра корня дуги, определяли возможность установки транспедикулярных винтов в каждый позвонок на протяжении дуги деформации. Критерием возможности корректной установки винта считали внешний поперечный и продольный диаметр корня дуги больше 4 мм. При поперечном диаметре от 3,5 до 4 мм корректная установка винта была возможна при латерализации зоны введения последнего. При поперечном диаметре корня дуги меньше 3 мм установку винта не осуществляли.

У всех детей оперативное вмешательство выполняли только из дорсального доступа. В зависимости от диаметров корней дуг и возможности установки транспедикулярных опорных элементов на вершине деформации применяли различные варианты хирургических технологий коррекции идиопатического сколиоза грудной локализации.

Первый вариант. В положении пациента на животе выполняли разрез вдоль линии остистых отростков на протяжении деформированного отдела позвоночника. Осуществляли доступ к задним костным опорным структурам тел позвонков на уровне искривленного участка. Во все тела позвонков на протяжении дуги деформации устанавливали по два транспедикулярных опорных элемента под контролем навигационной установки и осуществляли HALO-тибиальное вытяжение. С вогнутой стороны деформации в опорные элементы металлоконструкции укладывали стержень, изогнутый по физиологическому сагитальному профилю позвоночника. Для выполнения истинного деротационного маневра позвонков использовали систему VCM, которую устанавливали на выпуклой и вогнутой стороне вершины деформации с опорой на транспедикулярные винты. Протяженность опоры составляла 3–4 позвонка. После этого одновременно осуществляли поворот стержня на 90° и истинный деротационный маневр в грудном отделе в противоположную сторону (рис. 1). Завершали манипуляции проведением сегментарной коррекции деформации с учетом дистракции по вогнутой стороне искривления. Затем с противоположной стороны укладывали стержень, изогнутый по физиологическим изгибам позвоночника, и осуществляли сегментарную компрессию. Оперативное



Рис. 1. Схема коррекции идиопатического сколиоза системой VCM (из официального буклета компании «Medtronic»).

локонструкции укладывали стержень, изогнутый по физиологическому сагитальному профилю позвоночника. Для выполнения истинного деротационного маневра позвонков использовали систему VCM, которую устанавливали на выпуклой и вогнутой стороне вершины деформации с опорой на транспедикулярные винты. Протяженность опоры составляла 3–4 позвонка. После этого одновременно осуществляли поворот стержня на 90° и истинный деротационный маневр в грудном отделе в противоположную сторону (рис. 1). Завершали манипуляции проведением сегментарной коррекции деформации с учетом дистракции по вогнутой стороне искривления. Затем с противоположной стороны укладывали стержень, изогнутый по физиологическим изгибам позвоночника, и осуществляли сегментарную компрессию. Оперативное

вмешательство заканчивали стабилизацией металлоконструкции в сочетании с задним спондилодезом аутокостью из резецированных остистых, поперечных и суставных отростков вдоль спинального имплантата. Невозможность установки одного транспедикулярного винта на вершинный позвонок по вогнутой стороне деформации не исключала применения системы VCM.

Второй вариант. При отсутствии условий для корректной установки двух и более винтов по вогнутой стороне искривления вследствие анатомических особенностей корней дуг (внешний диаметр менее 3,5 мм) применяли другой вариант коррекции деформации. Идеологический подход к коррекции искривления отличался от вышеописанного варианта последовательностью установки стержней относительно сторон основной дуги и корригирующих маневров при исправлении деформации. Первый стержень, изогнутый по физиологическим изгибам, укладывали в опорные элементы по выпуклой стороне искривления и осуществляли коррекцию кифотического и сколиотического компонентов деформации путем непосредственного прямого давления на вершину основной дуги и сегментарной компрессии. После этого с противоположной стороны укладывали второй стержень, изогнутый по физиологическим изгибам, и выполняли окончательную коррекцию за счет сегментарной дистракции.

После операции осуществляли контрольную рентгенографию и КТ позвоночника для оценки коррекции угла сколиотической деформации и величины ротации позвонков на вершине искривления, а также точности и правильности установки транспедикулярных винтов.

На основании рентгеновских снимков оценивали величину коррекции основной дуги деформации и сагиттальный профиль позвоночника. По данным КТ определяли величину деротации позвонков на вершине дуги искривления и положение винтов.

Период наблюдения после операции составил от 1 года до 3 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты хирургического лечения проанализированы у всех 24 пациентов. Коррекция искривления по первому варианту выполнена у 18 человек (1-я группа), по второму — у 6 (2-я группа).

В 1-й группе фиксация осуществлялась на уровне от Th2 до L4 позвонков (10–13 позвонков). Количество транспедикулярных опорных элементов на одного пациента варьировало от 19 до 26, в среднем по 24 винта. Таким образом, 18 пациентам установлено 429 винтов, из них 305 в грудном отделе позвоночника и 124 в поясничном.

Послеоперационная коррекция деформации в 1-й группе во фронтальной плоскости варьировала в пределах от 92 до 99%, деротационная коррекция апикального позвонка составила 72–94%.

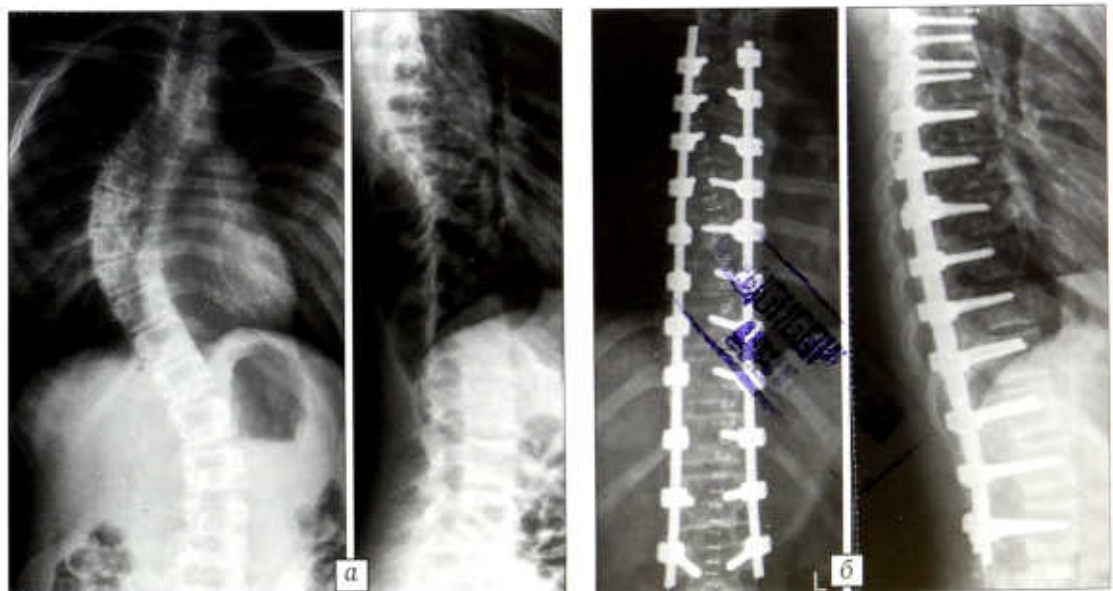
Во 2-й группе фиксация проводилась в пределах от Th4 до L3 (от 10 до 12 позвонков). Количество транспедикулярных опорных элементов на одного пациента варьировало от 15 до 22, в среднем по 18 винтов. Таким образом, 6 пациентам установлено 112 винтов, из них 86 в грудном отделе позвоночника и 26 в поясничном.

Послеоперационная коррекция деформации во фронтальной плоскости в данной группе варьировала от 91 до 100%, деротационная коррекция апикального позвонка составила 11,4–29,4%.

Таким образом, величины коррекции сколиотической деформации грудного отдела позвоночника при использовании первого и второго варианта хирургических технологий сопоставимы. Однако при первом варианте достигается более выраженный истинный деротационный эффект.

У пациентов 1-й группы полностью восстановлен фронтальный и сагиттальный баланс туловища, у больных 2-й группы баланс туловища существенно скорректирован (рис. 2, 3). У всех детей от-

Рис. 2. Рентгенограммы больной М. 15 лет с идиопатическим правосторонним грудным сколиозом IV степени до (а) и после (б) операции.



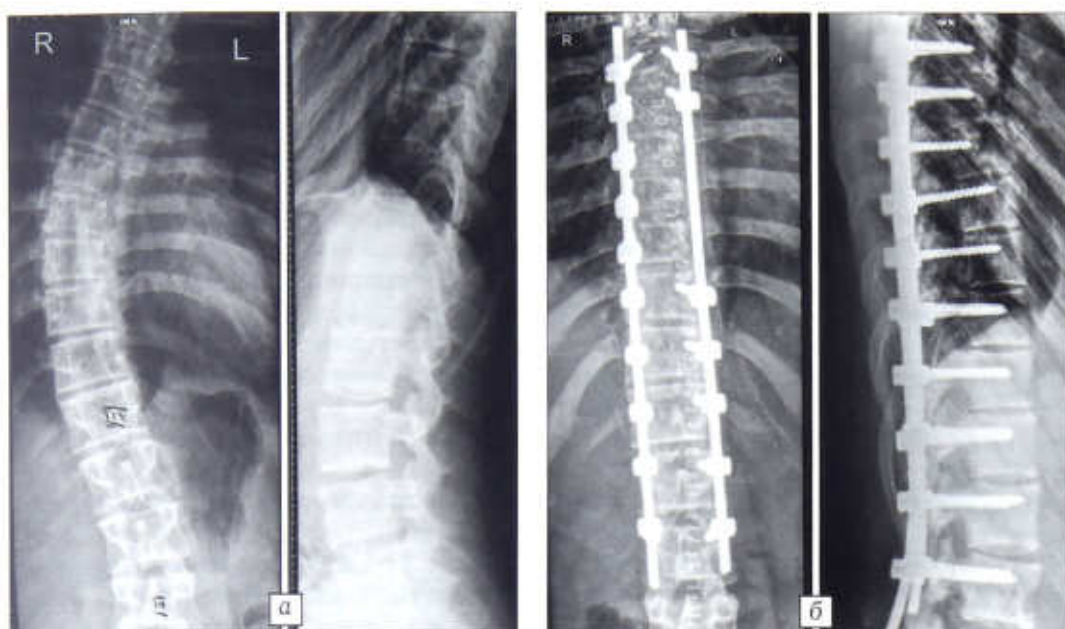


Рис. 3. Рентгенограммы больного 3. 14 лет с идиопатическим правосторонним грудным сколиозом IV степени до (а) и через 2 года после (б) операции.

мечена надежная и стабильная фиксация, дестабилизации металлоконструкции не наблюдалось. Потери коррекции не выявлено ни у одного пациента на протяжении всего периода наблюдения.

Ни у одного ребенка после проведенного хирургического вмешательства не отмечено неврологических осложнений.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выполнение КТ у пациентов с идиопатическим сколиозом позволяет уточнить характер костных изменений позвонков и их анатомо-антропометрические особенности. Возможность корректного проведения винта через корень дуги в тело позвонка определялась прежде всего диаметром корня дуги, а также его пространственной ориентацией по отношению к телу позвонка. Таким образом, точное знание особенностей анатомии деформированного отдела позвоночника, его пространственных и антропометрических характеристик у каждого конкретного пациента позволяет определить позвонки, пригодные для имплантации винтов, в зоне предполагаемой инструментальной фиксации. Кроме того, полученные данные определяют оптимальные размеры транспедикулярных опорных элементов, используемых при хирургической коррекции искривления. Это обеспечивает возможность индивидуального предоперационного планирования у каждого пациента с учетом анатомо-антропометрических особенностей позвонков в дуге деформации, а следовательно, и выбор варианта коррекции идиопатического сколиоза.

При установке транспедикулярных винтов на всех уровнях сколиотической дуги создаются условия для максимального воздействия на позвоночник с целью коррекции основной дуги искривления и получения истинного деротационного эффекта на вершине деформации при помощи системы VCM. Использование металлоконструкции с

транспедикулярными опорными элементами позволяет уменьшить протяженность зоны инструментальной стабилизации и добиться лучшего косметического эффекта после хирургического вмешательства.

Невозможность корректного проведения транспедикулярных опорных элементов по вогнутой стороне основной дуги сколиотической деформации обусловлена прежде всего малыми размерами корней дуг позвонков. При данном варианте установки транспедикулярных винтов металлоконструкции применение системы VCM исключается. Такая установка опорных элементов диктовала необходимость применения другой последовательности коррекционных манипуляций. Именно поэтому первый стержень устанавливали с выпуклой стороны искривления и осуществляли исправление деформации путем непосредственного давления и сегментарной контракции. Второй стержень, изогнутый по физиологическим изгибам, укладывали в опорные элементы по вогнутой стороне дуги и выполняли сегментарную дистракцию.

Заключение. Использование металлоконструкций с транспедикулярными опорными элементами в зоне фиксации грудной дуги дает возможность применить различные тактические подходы к коррекции деформации с учетом анатомо-антропометрических особенностей позвонков. Тотальная транспедикулярная фиксация на протяжении дуги искривления позволяет осуществить эффективную коррекцию, истинную деротацию тел позвонков на вершине деформации и периапикальных зонах при помощи системы VCM. При невозможности установить винты на вогнутой стороне вершины искривления оправданно использование тактического подхода, предусматривающего выполнение корригирующих манипуляций сначала по выпуклой стороне деформации, а потом по вогнутой. Применение 3D-КТ-навигации при коррекции сколиоти-

ческой деформации в грудном отделе позвоночника у детей обеспечивает корректность и правильность установки транспедикулярных винтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Boss N., Webb J.K. Pedicle screw fixation in spinal disorders: A European view. *Eur. Spine J.* 1997; 6 (1): 2–18.
2. Gaines R.W. The use of pedicle-screw internal fixation for the operative treatment of spinal disorders. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2000; 82 (10): 1458–1476.
3. Modi H.N., Suh S.W., Hong J.Y., Yang J.H. Accuracy of thoracic screw using ideal pedicle entry point in severe scoliosis. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2010; 468 (7): 1830–1837.
4. Karatoprak O., Unay K., Tezer M., Ozturk C., Aydogan M., Mirzanlii C. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis surgery. *Int. Orthop.* 2008; 32 (4): 523–528.
5. Kim Y.J., Lenke L.G., Kim J., Bridwell K.H., Cho S.K., Cheh G., Sides B. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006; 31 (3): 291–298.
6. Liljenqvist U., Lepsien U., Hackenberg L., Niemeyer T., Halm H. Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis. *Eur. Spine J.* 2002; 11 (4): 336–343.
7. Suk S.I., Kim W.J., Kim J.H., Lee S.M. Restoration of thoracic kyphosis in the hypokyphotic spine: a comparison between multiple-hook and segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis. *J. Spinal Disord.* 1999; 12 (6): 489–495.
8. Costa F., Cardia A., Ortolina A., Fabio G., Zerbi A., Fornari M. Spinal navigation: standard preoperative versus intraoperative computed tomography data set acquisition for computer-guidance system: radiological and clinical study in 100 consecutive patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011; 36 (24): 2094–2098.
9. Iampreechakul P., Chongchokdee C., Tirakotai W. The accuracy of computer-assisted pedicle screw placement in degenerative lumbosacral spine using single-time, paired point registration alone technique combined with the surgeon's experience. *J. Med. Assoc. Thai.* 2011; 94 (3): 337–345.
10. Zhou D., Xu N.W., Nong L.M., Zhang Y. Pedicle screw fixation of thoracic spinal fracture assisted by CT-based navigation system. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2010; 90 (23): 1612–1614. Chinese.
11. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Дроздецкий А.П., Белянчиков С.М. Технология использования 3D-КТ-навигации в хирургическом лечении детей с идиопатическим сколиозом. *Хирургия позвоночника.* 2012; 1: 41–47.

Сведения об авторах: Виссарионов С.В. — доктор мед. наук, зам. директора по научной работе НИДОИ, профессор кафедры детской ортопедии и травматологии ГОБУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»; Кокушин Д.Н. — науч. сотр. отделения патологии позвоночника и нейрохирургии НИДОИ; Дроздецкий А.П. — старший науч. сотр. того же отделения; Белянчиков С.М. — врач-ординатор травматолог-ортопед того же отделения.

Для контактов: Виссарионов Сергей Валентинович. 196603, Санкт-Петербург, Пушкин, ул. Парковая 64-68, НИДОИ им. Г.И. Турнера. E-mail: turner01@mail.ru.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

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

Авторское резюме к статье является основным источником информации в отечественных и зарубежных информационных системах и базах данных, индексирующих журнал. По аннотации к статье читателю должна быть понятна суть исследования, он должен определить, стоит ли обращаться к полному тексту статьи для получения более подробной, интересующей его информации.

В авторском резюме должны быть изложены только существенные факты работы. Приветствуются структура аннотации, повторяющая структуру статьи и включающая введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение (выводы). Однако предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи; метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или важны с точки зрения данной работы.

Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты. Предпочтение отдается новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

В тексте авторского резюме не должны повторяться сведения, содержащиеся в заглавии. Следует применять значимые слова из текста статьи, текст авторского резюме должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, лишних вводных слов, общих и незначащих формулировок.

В тексте авторского резюме следует избегать сложных грамматических конструкций, при переводе необходимо использовать активный, а не пассивный залог.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных, применяют в исключительных случаях или дают их расшифровку и определения при первом употреблении в авторском резюме.

Объем текста авторского резюме определяется содержанием публикации (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением), но не должен быть менее 100–250 слов.

Ключевые слова должны не дублировать текст резюме, а являться дополнительным инструментом для поиска статьи в сети.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОПЕРЕЧНО КОРРИГИРУЮЩИХ («ТРАНСЛИРУЮЩИХ») СИЛ В ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ СКОЛИОЗА

Я.Р. Джалилов, В.Г. Вердиев, Т.Я. Джалилов

НИИ травматологии и ортопедии МЗ Азербайджанской Республики, Баку

Представлены результаты хирургического лечения 53 больных со сколиозом III–IV степени тяжести с применением оригинального эндокорректора. Эндокорректор основан на применении поперечно корригирующих («эффект трансляции») сил, позволяющих перемещать позвонки основной дуги сколиоза к срединной линии туловища. Эндокорректор показал наибольшую эффективность при сколиозах с дугой искривления до 75°, обеспечив коррекцию в 35–45°. Авторы провели математическое моделирование ситуации «эндокорректор–искривленный позвоночник» и изучили характер сил, создаваемых эндокорректором и участвующих в коррекции сколиотической деформации. Операция обеспечивала стабильную фиксацию позвоночника с сохранением ее сагиттальных контуров. Потеря коррекции в отдаленном периоде наблюдения (от 1 года до 6 лет) не превышала 8–10°. При сколиозах с дугой выше 75° авторы применяли этапные коррекции, при этом потеря коррекции могла достигать 15°.

Ключевые слова: сколиоз, хирургическое лечение, «эффект трансляции», корригирующая конструкция.

Application of Cross-Section Corrective («Translation») Forces at Surgical Treatment for Scoliosis

Ya.R. Jalilov, V.Q. Verdiyev, T.Y. Jalilov

Surgical treatment results for 53 patients with III–IV stage of scoliosis are presented. In all patients original endocorrector has been applied. Endocorrector is based on the application of cross-section corrective («translation effect») forces that enable to shift the vertebrae of the main scoliotic arch to the median line of the trunk. Endocorrector was the most effective in curvature arch under 75° and provided 35–45° correction. Mathematic modeling of a situation «endocorrector–curved spine» was performed as well as the pattern of forces created by endocorrector and participated in the scoliotic deformity correction was studied. Surgical intervention enabled to achieve stable fixation of the spine with its sagittal contours preservation. At long-term follow up (1–6 years) loss of correction did not exceed 8–10°. In scoliosis with arch over 75° step-by-step corrections were performed and loss of correction could make up 15°.

Key words: scoliosis, surgical treatment, «translation effect», corrective construction.

Эффективность поперечно направленных сил (translation effect) в лечении сколиоза доказал E. Luque, с успехом применив созданную им систему SSI (Spinal Segmental Instrumentation). В работе [1] он показал, что при центральном угле основной дуги сколиоза менее 80–90° поперечный компонент корригирующих сил при исправлении деформации преобладает над продольным.

Исследования корригирующего эффекта различных сил на модели позвоночника (Р. Роф, 1975; М.М. Асадулаев, 1982–1984; В.И. Евсеев и др., 1980) привели к выводу, что даже небольшая поперечная сила корригировала ее ротацию и фронтальный изгиб. В то же время даже большая вертикальная растягивающая сила, приложенная к верхнему концу позвоночника, минимально меняла ротацию и умеренно уменьшала боковой изгиб.

Применение системы, основанной на использовании поперечно направленных сил, позволяет получить объемную фронтальную коррекцию, замет-

ный деротационно-деторсионный эффект и не нарушает сагиттальные контуры позвоночника [2]. Преимуществом является полисегментарность фиксации, что значительно снижает риск перелома стержней и костных структур и позволяет обходиться в основном без внешней фиксации. Недостатком данной системы является необходимость субламинарного проведения многочисленных проволочных петель. Для уменьшения объемов потери коррекции была предложена гибридная система Harri-Luque — сочетание систем HRSF (Harrington) и SSI (Luque), которая превзошла корригирующие возможности обеих систем и обеспечила более стабильную коррекцию. Однако из-за необходимости субламинарного проведения фиксирующих проволочных петель количество неврологических осложнений не уменьшалось.

Об эффективности поперечных сил в хирургии сколиоза сообщили С.Т. Ветрилэ и соавт. [3], имеющие большой опыт применения системы

Harri-Luque. Авторы также отметили эффективность применения комбинации эндокорректоров в хирургии сколиоза.

Решение проблемы субламинарной фиксации было предложено D. Drammond [4], который проводил проволоочные петли через основания остистых отростков. При создании системы WISS (Wiskonsin Segmental Spinal Sistem) он основывался на результатах фундаментальных экспериментальных исследований, которые доказали, что костная ткань основания остистых отростков позвонков в грудном отделе на 117%, а в поясничном на 73% толще и прочнее ткани дужек.

В основу предложенной I. Cotrel и J. Dubousset (1988) системы коррекции сколиоза в трех плоскостях (CDI) положен принцип деротации позвонков. Однако внедрение системы выявило, что в процессе коррекции системой CDI также присутствует «эффект трансляции» — бокового смещения сколиотической дуги. Впоследствии было установлено, что деротационные возможности системы CDI ограничены, а после операции отмечалась выраженная декомпенсация туловища [5, 6]. Для ликвидации указанных и других недостатков предложено множество модификаций системы CDI — CD-HORIZON, SYNERGY, KOLORADO, EXPEDIUM, LEGACY, TSRH, ISOLA. Эти системы отличаются от своего предшественника дизайном и технологией изготовления. Основная цель всех модификаций — увеличить объем получаемой коррекции и уменьшить ее послеоперационную потерю. В погоне за этим в некоторых конструкциях увеличено число фиксирующих элементов и число жестко фиксируемых позвоночных сегментов. В то же время операционная технология их установки более сложна и травматична. При этом одним из основных корригирующих моментов этих конструкций также является «эффект трансляции», т.е. перемещение позвонков сколиотической дуги поперечно в направлении к срединной оси туловища.

Свое развитие принцип поперечной «трансляции» позвоночника получил в разработанной в Канзасском медицинском центре (США) [7] методике, названной ими системой ISOLA. Согласно исследованию [8], основанному на результатах операций 185 больных, методика позволяет получить в среднем 85% коррекции при I типе и до 90% при II–III типе сколиоза с последующей ее потерей до 12°. При этом установка системы сопровождается меньшей по сравнению с другими декомпенсацией туловища. Методика получила большое распространение в Европе и Америке [9, 10]. Однако основным отрицательным моментом методики является субламинарное проведение проволоочных петель, сопряженное с риском неврологических осложнений.

В последнее время появляются сообщения об операциях с использованием конструкций, предусматривающих установку исключительно транс-

дукулярных винтов. T. Akçıl и соавт. [11] сообщили о результатах оперативного лечения 33 больных сколиозом со средним углом деформации 48° (22–78°). При фиксации в среднем 12 (6–15) сегментов позвоночника удавалось достичь коррекции 41–42°. Количество проведенных транспедикулярно винтов при этом доходило до 28–30. Безусловно, проведение такого количества винтов в тела позвонков требует особого технологического обеспечения, высоко инвазивно и сопряжено с большим риском повреждения внутри- и околопозвоночных нервных и сосудистых структур. Так, согласно рапорту, представленному Американскому обществу исследования сколиоза (Scoliosis Research Society), основанному на анализе данных литературы из нескольких стран Америки и Европы [12], тяжелые неврологические осложнения после операций с применением транспедикулярных систем при сколиозе развиваются в 0,26–17% случаев и это далеко не полные данные.

I. Benli и соавт. [6], изучив конструктивные и технологические особенности и клинические результаты операций с использованием всех применяемых в настоящее время спинальных систем, пришли к выводу, что конструкций с идеальными металлургическими, биомеханическими и корригирующими характеристиками не существует. Отмечена тенденция к «усилению» транслирующих и фиксирующих способностей конструкций путем применения дополнительных проволоочных петель.

По нашему мнению, «идеальная» спинальная система должна отвечать следующим требованиям:

- иметь высокие биомеханические характеристики — сохранять прочность и устойчивость в течение длительного времени после монтажа;
- обеспечивать устойчивость корригированного позвоночника при физиологических нагрузках без применения средств внешней фиксации;
- быть простой в установке и требовать минимум временных затрат при монтаже, ревизии или демонтаже;
- обеспечивать трехплоскостную коррекцию и восстанавливать физиологические пространственные контуры позвоночника и туловища;
- обеспечивать полноценные двигательные функции позвоночника, что позволит не снижать «качество жизни» пациента;
- металл, из которого изготовлена спинальная система, должен обладать достаточными для интраоперационного моделирования пластическими свойствами и не препятствовать проведению необходимых радиологических (в особенности МРТ) исследований;
- быть экономически доступной всем слоям населения.

Распределение больных по степени тяжести и локализации сколиоза

Локализация сколиоза	Степень тяжести сколиоза					Итого
	IIIВ	IIIС	IVА	IVВ	IVС	
Грудной	8	3	2	4	3	20
Груднопоясничный	2	2	4	4	2	14
Комбинированный, или S-образный	5	4	5	4	1	19
Всего...	15	9	11	12	5	53

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделении ортопедии взрослых Аз.НИИТО создана и применяется конструкция для дорсальной коррекции сколиоза (пат. № I 2003 0027 Азербайджанской Республики), позволяющая создавать «эффект поперечной трансляции» позвонков сколиотической дуги [13, 14]. При проектиро-

вании конструкции были учтены положительные свойства систем Harrig-Luque, WISS и ISOLA.

Проанализированы результаты хирургического лечения 53 больных с тяжелыми формами сколиоза в возрасте от 13 до 28 лет. В своей практической работе мы пользуемся собственной (Я.Р. Джалилов, 2005) рабочей классификацией степени тяжести сколиоза, основанной на классификации В.Д. Чаклина:

I степень — угол основной дуги до 10° (по Cobb); IIА — $11-20^\circ$; IIВ — $21-30^\circ$; IIIА — $31-40^\circ$; IIIВ — $41-50^\circ$; IIIС — $5-60^\circ$; IVА — $61-70^\circ$; IVВ — $71-80^\circ$; IVС — 81° и более (см. таблицу).

Наш опыт показывает, что, к примеру, сколиозы с углом в $31-40^\circ$ по клиническому проявлению и тактике лечения существенно отличаются от сколиозов с углом в $51-60^\circ$, поэтому объединение их в одной группе — сколиоз IV степени — не отражает фактических различий в их клинической картине и создает проблемы в планировании лечебного процесса.

Во время операции после установки титанового дистрагирующего стержня с вогнутой стороны производили умеренную дистракцию для предварительной коррекции, что является принципиальным отличием данной системы от продольно дистрагирующих систем типа Харрингтона и его модификаций. Основную коррекцию проводили после укладки пластины эндокорректора с выпуклой стороны с максимальным охватом позвонков основной дуги искривления и проведения через основания остистых отростков и отверстия пластин болтов или проволоочных петел из титанового сплава и их затягивания. При этом визуально видно происходящее существенное ослабление напряжения на стержне и крючках эндокорректора, что позволяло осуществлять дополнительную продольную коррекцию. Однако в любом случае продольная коррекция носила умеренный характер и не приводила к перерастяжению тканей позвоночника. Преимущественное применение поперечных «транслирующих» сил позволяло сохранять сагиттальный профиль позвоночника в физиологических пределах (рис. 1, 2). Операцию заканчивали междужковым и межпоперечным спондилодезом костными ауто- или аллотрансплантатами.

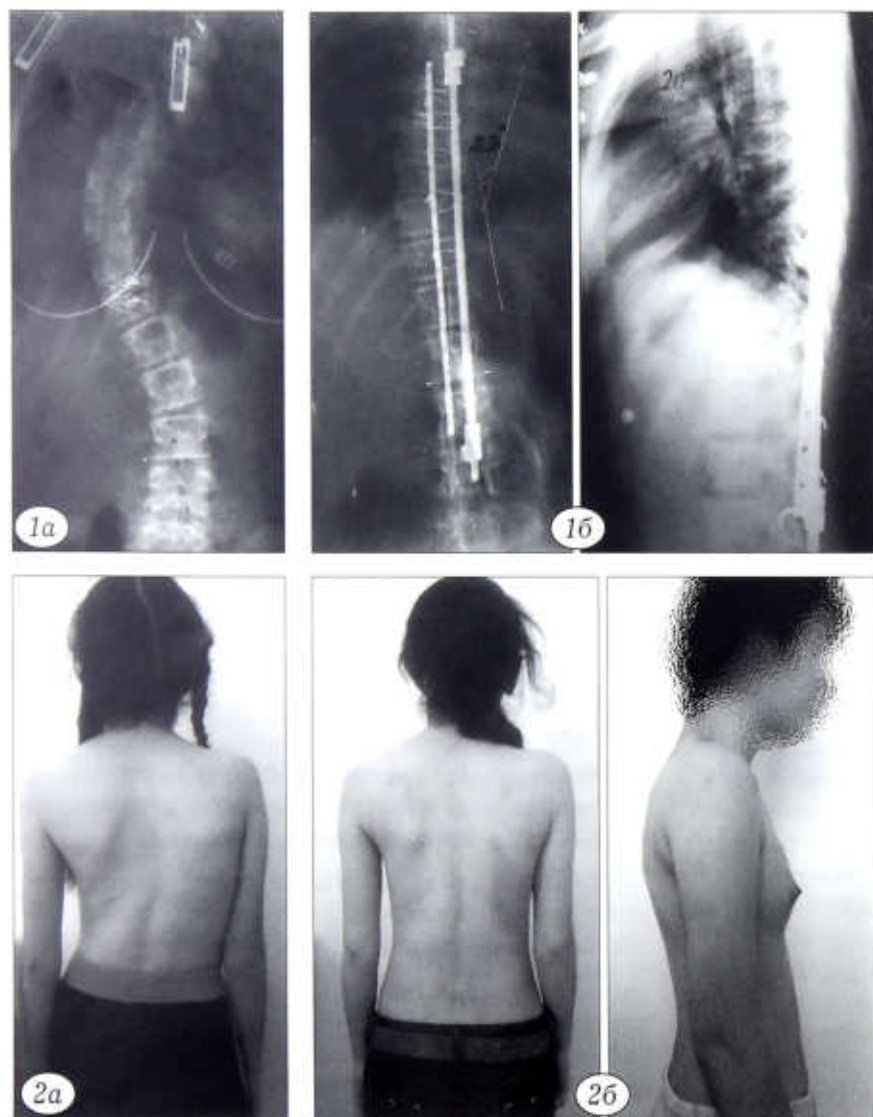


Рис. 1. Рентгенограммы больной Г. 16 лет. а — до операции (63°); б — после операции (23°); сохранен сагиттальный профиль — грудной кифоз 20° .

Рис. 2. Внешний вид больной Г. до (а) и после (б) операции.

Продолжительность операции в среднем составила 150 мин. Кровопотеря не превышала 300–350 мл.

Было проведено физико-математическое моделирование ситуации «эндокорректор Джаилилова – искривленный позвоночник» для расчета возникающих векторов сил, корригирующих сколиотическую дугу.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Корригирующий эффект эндокорректора складывается из поперечно- и продольно направленных векторов сил и его деротирующего действия.

Как видно из представленной схемы, после монтажа эндокорректора происходит взаимодействие стержня и пластины эндокорректора с позвонками основной дуги S-образно искривленного позвоночника, что приводит к возникновению разнонаправленных силовых векторов. Соответственно выделены три участка, где возникающие силовые вектора имеют особенности.

1-й участок. В данном участке по мере перемещения краниального крючка вращаемой хирургом гайкой дистрагирующего стержня эндокорректора возникает продольно направленная сила, которую обозначим произвольным вектором F_1 . Эта сила расположена ближе к вертикальной оси координат. После монтажа пластинчатой приставки и затягивания соединяющих элементов (болты или титановые проволоочные петли) возникает поперечно направленная корригирующая сила F_2 , расположенная ближе к горизонтальной оси координат. Результирующий вектор силы F этих двух векторов определяется по правилу параллелограмма.

2-й участок охватывает в основном вершинные позвонки основной дуги сколиоза. На этом участке вначале, после установки соединяющих элементов (болты или титановые проволоочные петли) и частичного их затягивания, на остистые отростки действуют компрессирующие, горизонтально направленные силы, которые вначале отклоняют нижнюю ветвь к срединной линии туловища. При этом верхняя ветвь, также отклоняясь к срединной линии, прижимается к краниальному отрезку (на 1-м участке дуги сколиоза) стержня на вогнутой стороне дуги искривления. Как видно из схемы, на данном участке горизонтальная составляющая Q_1 корригирующих сил значительно больше вертикальной, и она является основой сил, перемещающих («транслирующих») позвонки к срединной линии туловища. Вследствие того что диски, связки и позвонки имеют упруго-эластичные свойства и препятствуют поперечной коррекции (по М. Асадуллаеву), на этом участке возникает сила T_1 , направленная по оси позвоночника в краниальном и каудальном направлениях. Геометрической суммой этих векторов является вектор Q . На данном этапе коррекции остистые отростки и срединный отрезок стержня на вогну-

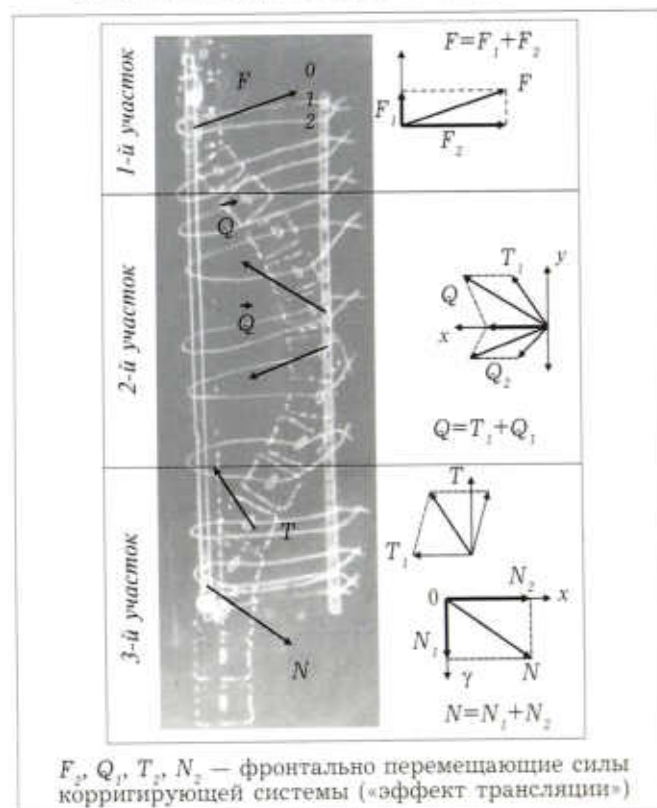
той стороне играют роль дополнительных точек опоры для коррекции вершинного участка сколиотической дуги.

3-й участок. В данном участке мы рассмотрели отрезок эндокорректора, расположенный между каудальным крючком и вершиной дуги, а также силы, возникающие на позвонке с каудальным крючком стержня. Здесь возникают поперечно корригирующая сила T_2 и сила T_1 , обусловленная упруго-эластичными свойствами межпозвоночных дисков. Суммой этих сил является вектор T . На позвонке, в который вмонтирован краниальный крючок стержня, возникают продольно дистрагирующая сила N_1 и поперечно корригирующая сила N_2 . Суммой этих векторов является вектор силы N (см. схему).

Таким образом, по направлению результирующих векторов, которые направлены к срединной линии, проходящей между стержнем и пластиной, мы можем говорить об их корригирующей природе. Следует отметить, что, создавая модель, мы не преследовали цель вычислять количественный показатель этих сил.

Процесс поперечной трансляции сколиотической дуги начинается с 3-го участка после монтажа субламинарных крючков стержня эндокорректора. После контакта стержня и пластины с тканью остистых отростков в 3-м участке производится полное их стягивание на вершинном 2-м участке дуги. При этом визуально заметно продольное перемещение остистых отростков а также краниального крючка в 1-м участке на 1,5–2 см. Это явля-

Направления сил, возникающих в процессе коррекции сколиоза с помощью эндокорректора Джаилилова



ние мы называли эффектом «посттрансляционной дистракции».

В результате операции получена коррекция в среднем $28,1^\circ$ ($25-45^\circ$) при величине угла искривления от 45 до 92° . Наименьшая коррекция ($25-28^\circ$) достигнута у 15 больных с ригидными формами сколиоза и углом основной дуги, превышающим 75° . У этих больных установка боковой пластинчатой приставки эндокорректора была сопряжена с техническими трудностями и требовала моделирования ее формы относительно изгиба дуги сколиоза. В 3 наблюдениях с углом основной кривизны свыше 80° пришлось использовать более короткие приставки, охватывающие часть дуги сколиоза. В таких случаях мы производили этапную коррекцию сколиоза. Через 6–8 мес после основной операции из экзотомических доступов осуществляли дополнительную продольную и поперечную коррекцию сколиоза, увеличивая ее общий объем еще на $10-12^\circ$. Срок нахождения в стационаре при этом составлял в среднем 2–3 дня.

У 28 больных с мобильностью позвоночника свыше 10° получена одномоментная коррекция от 35 до 45° . У этих больных угол основной кривизны не превышал $65-70^\circ$, что позволяло устанавливать эндокорректор без каких-либо трудностей. Собранный конструктор обеспечивал прочную фиксацию, что позволяло в дальнейшем отказаться от внешней иммобилизации. Больным разрешали ходить на 4–5-й день и выписывали из клиники на 10–11-е сутки после операции.

Ни у одного из больных наличие конструкции не приводило к ограничению двигательных функ-

ций туловища и не сопровождалось каким-либо дискомфортом, снижающим качество жизни.

Торсию—ротацию позвонков мы определяли по методике R. Perdriole (1979), а также на основе предложенного нами метода определения индекса (It) с помощью разработанной специальной сетки [15]. Метод более точен и позволяет при необходимости, применив специальную формулу, переводить значения индекса в градусы и проценты (рис. 3). У некоторых больных оценку торсии—ротации провели по компьютерным томограммам по методике [16], результаты которой соответствовали данным, полученным при использовании вышеуказанной методики.

Ортопедов-вертебрологов всегда беспокоила проблема потери коррекции сколиотической кривизны после операции. Ни одна из существующих конструкций эндокорректоров, к сожалению, не обеспечивает полное сохранение полученной коррекции. Динамика потери коррекции прослежена в сроки от 1 года до 6 лет у 47 больных. Потеря коррекции по истечении 1,5–2 лет после операции не превышала 15° . При этом у больных, оперированных при угле сколиоза не более 65° , потеря коррекции не превысила $8-10^\circ$. Степень потери коррекции увеличивалась у больных с первоначальным углом сколиоза более 75° и могла доходить до 15° .

Анализ ближайших и отдаленных результатов показал, что в подавляющем большинстве случаев у больных сохраняется грудной кифоз и поясничный лордоз в пределах $20-25^\circ$.

ВЫВОДЫ

1. Физико-математическое моделирование ситуации «эндокорректор Джалилова—искривленный позвоночник» для расчета возникающих при этом векторов сил, корригирующих сколиотическую дугу, показало, что применение поперечно-направленных сил приводит к одновременной продольной и поперечной коррекции искривленного позвоночника. При этом основу корригирующего эффекта составляет перемещение—трансляция позвонков основной дуги сколиоза к срединной оси туловища.

2. Применение продольной дистракции в сочетании с поперечной трансляцией позвонков позволяет сохранять физиологический сагиттальный контур позвоночника.

3. Использование эндокорректора Джалилова с простой и малотравматичной технологией монтажа фактически сводит на нет риск механического повреждения нервно-сосудистых элементов позвоночного столба и спинного мозга.

4. Наличие конструкции не сопровождается ограничением двигательных функций туловища и каким-либо дискомфортом.

5. Конструкция обладает высокими корригирующими и фиксирующими свойствами — потеря коррекции не превышает в среднем $8-10^\circ$ от первоначально достигнутого.

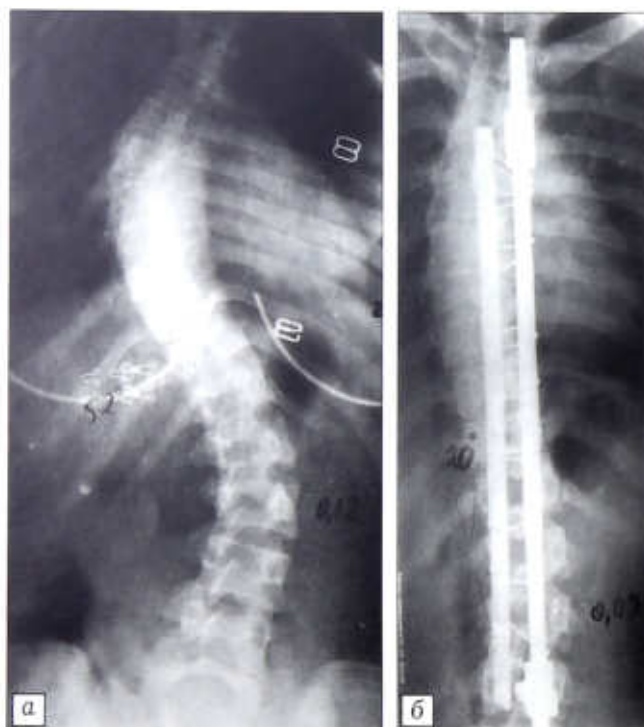


Рис. 3. Рентгенограммы больной А, 17 лет. а — до операции: Th55°/L52°; It 0,14 (12,6°); б — после операции: Th35°/L26°, It 0,09 (8,1°).

ЛИТЕРАТУРА

1. Luque E.R. Segmental spinal instrumentation for correction of scoliosis. Clin. Orthop. 1982; (163): 193–198.
2. Herring J.A., eds. Tachdjian's pediatric orthopaedics from texas scottish rate hospital for children. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2002: 213–260.
3. Ветриц С.Т., Кулешов А.А., Швец В.В. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения сколиоза с применением дистрактора Harrington в сочетании с методом Luque и системы Cotrel-Dubousset. Вестн. травматол. ортопед. 1999; 2: 7–15.
4. Drummond D.S. Harrington instrumentation with spinous process wiring for idiopathic scoliosis. Orthop. Clin. North Am. 1988; 19 (2): 281.
5. Bago J., Ramirez M., Pellise F., Villanueva C. Survivorship analysis of Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. Eur. Spine J. 2003; 12 (4): 435–439.
6. Benli I.T., Kaya A. Correction and instrumentation techniques in surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. J. Turkish Spinal Surg. 2008; 19 (3): 233–293.
7. Asher M.A., Lai S.M., Burton D., Manna B., Cooper A. Safety and efficacy of Isola instrumentation and arthrodesis for adolescent idiopathic scoliosis: two- to 12-year follow-up. Spine. 2004; 29 (18): 2013–2023.
8. Asher M.A. Practice audit. 5th European Isola Meeting, Amsterdam, feb. 20–21, 1998. Amsterdam; 1998.
9. Benli I.T., Akalin S., Aydin E., Baz A., Citak M., Kis M., Duman E. Isola spinal instrumentation system for idiopathic scoliosis. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2001; 121 (1–2): 17–25.
10. Girardi F.P., Boachie-Adjei Rawlins B.A. Safety of sublamina wires with Isola instrumentation for the treatment of idiopathic scoliosis. Spine. 2000; 25 (6): 691–695.
11. Akgul T., Polat G., Talu U., Domanich U. The results of the adolescent idiopathic scoliosis patients treated with posterior segmental pedicle screw method. J. Turkish Spinal Surg. 2008; 19 (3): 223–231.
12. Coe J.D., Arlet V., Donaldson W., Berven S., Hanson D.S., Mudiya R. et al. Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium. A report of the scoliosis research society morbidity and mortality committee. Spine. 2006; 31 (3): 345–349.
13. Джалилов Я.Р. Комплексное ортопедо-хирургическое лечение сколиотической болезни. Вестн. травматол. ортопед. 2002; 3: 47–52.
14. Джалилов Я.Р. Хирургическая коррекция сколиоза с применением новых дистрагирующих и деротирующих эндокорректоров. Адаптация различных систем организма при сколиотической деформации позвоночника. В кн.: Материалы международного симпозиума. М.; 2003: 131–133.
15. Джалилов Я.Р., Джалилов Т.Я. Индекс торсии (It) позвонков при сколиозе и способ ее определения. Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. Красноярск; 2004: 32–35.
16. Ho E., Upadhyay S.S., Chan F.L., Hsu L., Leong J. New methods of measuring vertebral rotation from computed tomographic scans: an intraobserver and interobserver study on girls with scoliosis. Spine. 1993; 18 (9): 1173–1177.

Сведения об авторах: Джалилов Я.Р. — доктор мед. наук, науч. руководитель отдела ортопедии взрослых и последствий травм; Вердиев В.Г. — профессор, доктор мед. наук, засл. деятель науки Азербайджанской Республики, директор Аз.НИИТО; Джалилов Т.Я. — науч. сотр. Аз.НИИТО.

Для контактов: Джалилов Яшар Рафтар оглы. Баку, Аз 1007, Азербайджан, ул. Аббас Саххата 32, Аз.НИИТО. Тел.: (+99412) 440-63-41; (+99450) 213-43-46. E-mail: celilov@mail.ru.

Заметки на полях рукописи

В статье указано, что применение транспедикулярных конструкций не оправдано в связи с травматичностью и высокой вероятностью развития неврологических осложнений. С этим трудно согласиться, так как ни одним автором не приводятся сообщений о том, что внедрение метода транспедикулярной фиксации сопровождалось увеличением частоты неврологических осложнений. Данные осложнения могут возникать при отсутствии опыта у врача и при несоблюдении правил проведения винтов. Кроме того, авторы указывают, что транслирующий и деротационный эффекты транспедикулярных конструкций и конструкции, применяемой авторами, сопоставимы. Это также вызывает сомнения, так как при чрезостистой фиксации не перекрывается центр ротации позвонка, а при транспедикулярной фиксации деротационный маневр происходит при приложении сил ко всем трем колоннам позвонков. Использование транспедикулярных конструкций более оправдано, так как практически не приводит к потере коррекции в отдаленном периоде. Тогда как сами авторы и наш собственный опыт применения конструкции Харрингтона и Люке свидетельствуют о частичной потере коррекции в отдаленном периоде. Согласно данным современной литературы, как российской, так и общемировой, мнениям ведущих экспертов из разных стран, предпочтение в настоящее время отдается применению именно транспедикулярных или гибридных конструкций.

Доктор мед. наук А.А. Кулешов



СРАВНИТЕЛЬНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРЮЧКОВОЙ И ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОЙ СИСТЕМ ФИКСАЦИИ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

А.А. Кулешов, И.Н. Лисянский, М.С. Ветрилэ, Н.С. Гаврюшенко, Л.В. Фомин

ФГБУ «Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздравсоцразвития России, Москва, РФ

Используя трупные блоки позвоночника, авторы сравнили жесткость транспедикулярной и крючковой фиксации при циклических и статических нагрузках на выдергивание (pull-out). Выполняли транспедикулярную и крючковую (суб- и супраламинарную) фиксацию трупных грудных сегментов позвоночника. Силу, необходимую для выдергивания конструкции, измеряли с помощью испытательной машины w+b (walter + bai ag) фирмы "LFV-10-T50" (Швейцария). Для проведения статических тестов на выдергивание и при циклических нагрузках использовали по 7 блоков позвоночника с транспедикулярной фиксацией и по 7 — с крючковой фиксацией. При циклической нагрузке прикладывали силу в 800 Н с частотой 5 Гц. Исследование показало, что при возрастающей статической нагрузке крючковые имплантаты выдерживали нагрузку в среднем 1417 Н, при увеличении нагрузки происходило разрушение дужки позвонка. Транспедикулярные винты в свою очередь в среднем выдерживали 2286 Н, а при приложении большей силы отмечалось выхождение винта из корня дуги. В результате циклических испытаний выявлено, что крючки выдерживали в среднем 2935 циклов, при более длительной нагрузке происходило разрушение дужки. Винты выдерживали полную программу циклических нагрузок без разрушений (18 000 циклов). Установлено также, что сопротивление на выдергивание при винтовой фиксации значительно превосходит таковое при крючковой фиксации. Полученные данные позволяют говорить о том, что транспедикулярная фиксация является оптимальной для хирургического лечения деформаций позвоночника.

Ключевые слова: эксперимент, транспедикулярная фиксация, крючковая фиксация, выдергивание.

Comparative Experimental Study of Hook and Pedicle Fixation Systems Used at Surgical Treatment of Spine Deformities

A.A. Kuleshov, I.N. Lisyansky, M.S. Vetrile, N.S. Gavryushenko, L.V. Fomin

Using human cadaver spines we compared the stiffness of pedicle screws and laminar hooks under cyclic and static pull-out loads. Transpedicular and hook fixation (sub- and supralaminar) of cadaveric thoracic spine segments was performed. Axial pull-out strength was measured using w+b (walter + bai ag) servoelectric testing machine (LFV-10-T50, Switzerland). Static pull-out tests were performed on 7 spine blocks with transpedicular and 7 blocks with hook fixation. The same blocks were tested under cyclic loads. At cyclic pull-out loading 800 N strength with 5 Hz frequency was applied. It was shown that at increasing static load hook implants could bear 1417 N at average. At higher loads the vertebral arch was destroyed. Transpedicular implants could bear 2286 N at average and at higher loads the screw migrated from the arch root. Cyclic tests showed that hooks could bear 2935 cycles at average and at prolonged loading the arch was destroyed. The hooks could bear the full program of cyclic loads without destruction (18 000 cycles).

Key words: experiment, pedicle screw fixation, hook fixation, pull-out.

Результат хирургического лечения деформаций позвоночника во многом определяется использованным вариантом комплектации металлоконструкции. В современных условиях для хирургической коррекции сколиоза используют ламинарную, транспедикулярную и гибридную (сочетание ламинарной и транспедикулярной) системы фиксации. По данным [1–5], сопоставивших результаты

лечения больных сколиозом при различных методах фиксации, транспедикулярные винты лучше воздействуют на вершину грудной сколиотической дуги и обеспечивают сагиттальный баланс, чем конструкции крючковой комплектации.

За период с 1996 по 2012 г. в отделении патологии позвоночника ЦИТО прооперировано более 1000 пациентов со сколиозом. В работе [6] были

проанализированы результаты хирургического лечения 203 пациентов с тяжелыми формами сколиоза, прооперированных с применением крючковой и гибридной систем. В отдаленном периоде у 4% пациентов отмечалось развитие нестабильности верхнего полюса металлоконструкции, что требовало дополнительных хирургических вмешательств с целью перемонтажа металлоконструкции.

Настоящее исследование посвящено экспериментальной оценке прочности ламинарной и винтовой конструкций при статической и циклической нагрузках.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе лаборатории испытаний новых материалов, медицинской техники и метрологии ЦИТО.

В экспериментах использовали анатомические препараты блоков позвоночных сегментов Th2–Th9 с полностью сохраненными дисками и связочными структурами, извлеченных на секции у лиц 20–35-летнего возраста. Изъятие препаратов позвоночных сегментов проводили на секции в сроки до 48 ч после смерти в соответствии с требованиями подготовки тканей экспериментальных животных и человека для биомеханических исследований [7]. Причины смерти в указанной группе не влияли на структуру тканей позвоночника. Перед исследованиями производили визуальную оценку и морфометрию препаратов, рентгенографию в стандартных проекциях.

С помощью скальпеля препарат разделяли на блоки. Каждый блок состоял из двух позвонков и межпозвоночного диска. Перед экспериментом осуществляли монтаж конструкций: транспедикулярной четырехвинтовой и крючковой (рис. 1) с соблюдением общих правил установки конструкций [6, 8, 9]. Во всех экспериментах использовали имплантаты спинальной системы Legasy Medtronic Sofamor Danek (США). Проводили рентгенконтроль корректности установки конструкций (рис. 2). Испытания осуществляли на траверсе универсальной испытательной машины w+b (walter+bai ag) фирмы «LFV-10-T50» (Швейцария), в зажимах которой закрепляли подготовленные блоки (рис. 3). Нагрузку давали по оси стояния элемента конструкции и прикладывали в непосредственной близости от элемента конструкции.

Экспериментальная часть работы включала 4 серии по 7 опытов. Исследовали механическую стабильность (прочность на выдергивание — pull-out) транспедикулярной и крючковой фиксации при статической и циклической нагрузках.

Динамические тесты выполняли после статических, результаты которых позволили рассчитать необходимую нагрузку — усилие 800 Н и частота 5 Гц в течение 1 ч (18 000 циклов) для обоих вариантов фиксации. Визуально контролировали состояние имплантатов и блока. Результаты испытаний с целью последующей обработки автоматически регистрировались на электронном и бумажном носителях.

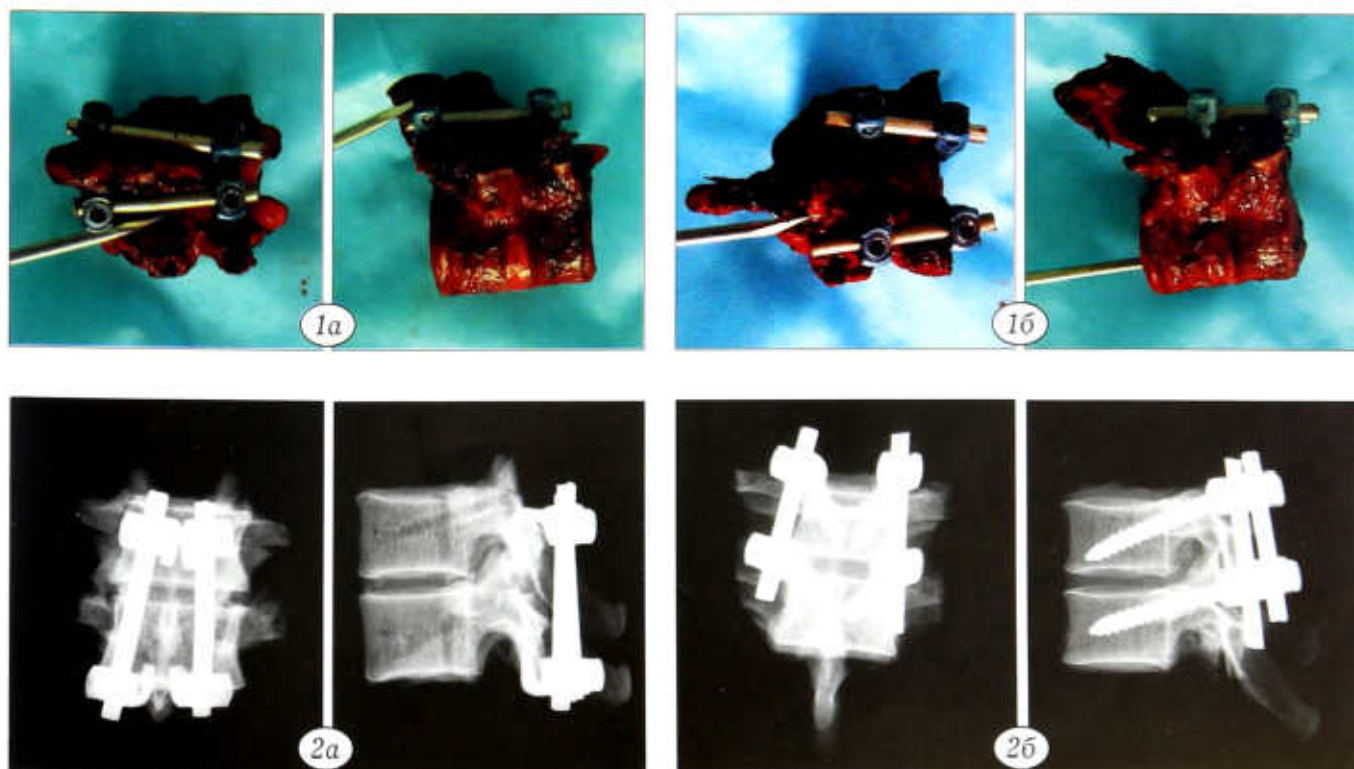


Рис. 1. Внешний вид препаратов с крючковой (а) и винтовой (б) фиксации.

Рис. 2. Контрольные рентгенограммы после установки конструкции с крючковой (а) и винтовой (б) фиксации.

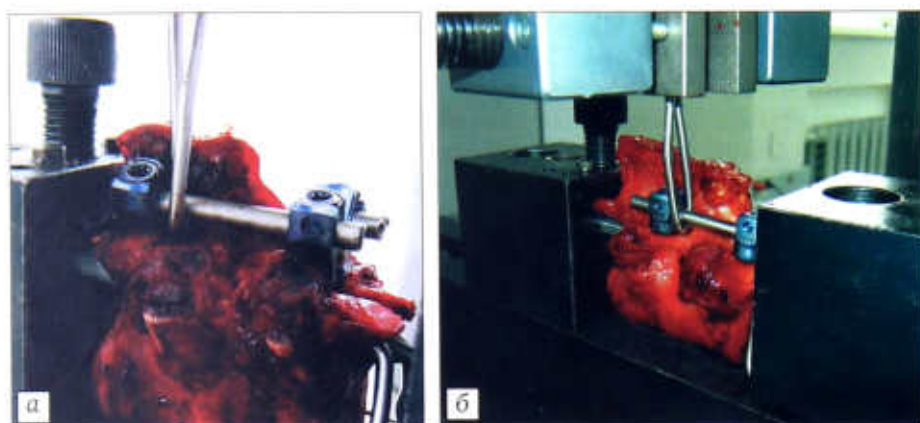


Рис. 3. Установка препаратов с крючковой (а) и винтовой (б) фиксацией в зажимах универсальной испытательной машины w+b.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Тесты со статической нагрузкой (прочность на выдергивание — *pull-out test*). Исследование показало, что крючковые имплантаты в серии опытов выдержали нагрузку от 1080 до 1700 Н (в среднем 1417 ± 272 Н), а при увеличении нагрузки происходило разрушение дужки позвонка (рис. 4, а).

Транспедикулярные винты в свою очередь оказались устойчивы к воздействию силы от 1700 до 2700 Н (в среднем 2286 ± 429 Н). При приложении большей силы отмечалось выхождение винта из корня дуги (рис. 4, б). Наибольшую прочность на вырывание показывали винты, диаметр которых четко соответствовал корню дуги.

Таким образом, при статических испытаниях транспедикулярная система фиксации продемонстрировала значительное превосходство над крючковой ($p=0,0007$; рис. 5).

Тесты с динамической нагрузкой. В результате циклических испытаний установлено, что нагрузка в течение 1 ч не сопровождалась какими-либо деформациями или разрушениями винтовой конструкции. Крючки выдерживали от 2359 до 3885 циклов (в среднем 2935 ± 509 циклов; 9,8 мин), при более длительной нагрузке происходило разрушение дужки.

Таким образом, система с винтовой фиксацией оказалась достоверно ($p<0,0001$) более устойчивой

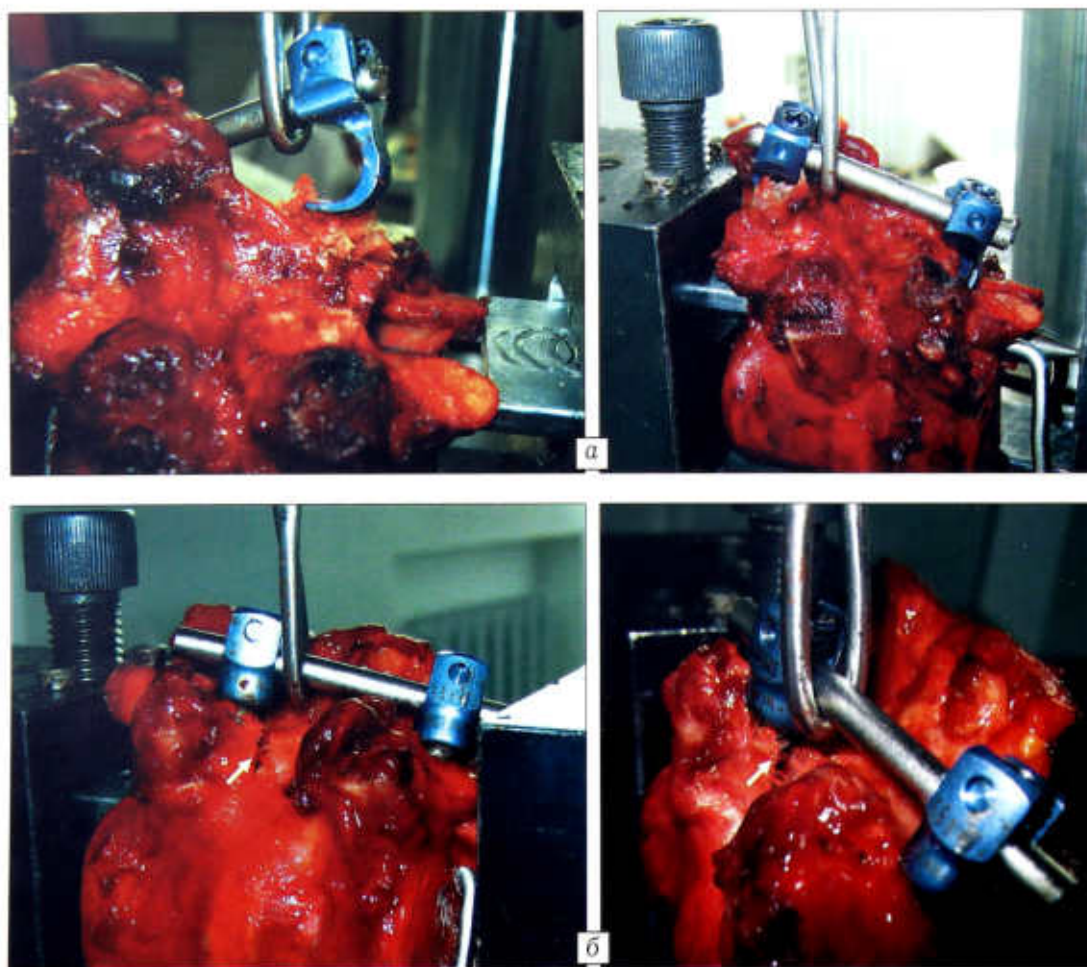


Рис. 4. Внешний вид разрушенных блоков при крючковой (а) и винтовой (б) фиксации.

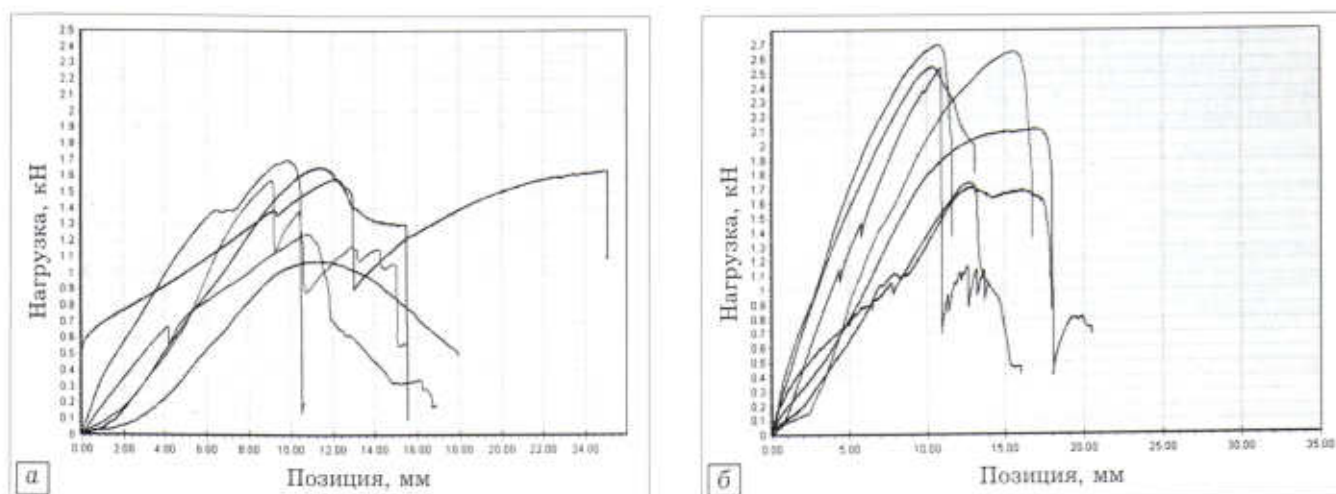


Рис. 5. Графики статических испытаний при крючковой (а) и винтовой (б) фиксации.

к динамическим нагрузкам, чем крючковая. Необходимо отметить, что при статических и циклических испытаниях отмечались случаи разгибания и переломов крючков.

Результаты нашего исследования согласуются с результатами других экспериментальных работ. Так, С.В. Колесов и соавт. [10] исследовали механическую стабильность системы винтовой фиксации при различных условиях проведения винтов в тело позвонка. Наиболее стабильной оказалась двухвинтовая фиксация, при которой дорсальный винт проводится бикортикально, а вентральный — монокортикально. Максимальное усилие на вырывание соответствовало 1700 Н. Средняя суммарная прочность двух винтов, проведенных через два кортикальных слоя, составила 1490 Н. Винт, фиксированный без рассверливания с дополнительной фиксацией цементом, выдержал нагрузку 1320 Н, а просто бикортикально введенный винт — 1300 Н. Прочность фиксации винта в теле позвонка, рассверленного сверлом 6 мм, с применением цемента была равна 1055 Н. При неполном введении двух винтов монокортикально средняя суммарная нагрузка, не сопровождавшаяся разрушением позвонка, составила 546 Н. Винт, фиксированный на цемент в рассверленном на 5 мм канале тела позвонка, выдержал нагрузку 400 Н, а винт, вкрученный наполовину поперечника тела позвонка, — 330 Н [10]. Данные нашего исследования свидетельствуют о том, что прочность на вырывание при двухвинтовой транспедикулярной фиксации превосходит таковую при вентральной фиксации.

А.А. Афаунов в своем экспериментальном исследовании [11] показал, что вертикальная компрессирующая нагрузка до 1300–1400 Н на систему «позвоночные сегменты–четыревинтовой транспедикулярный металлофиксатор» способствовала появлению упругой деформации за счет изгиба продольных стержней. При дальнейшем увеличении нагрузки начиналось локальное разрушение в виде импрессии спонгиозных костных структур, непосредственно контактирующих с поверхностью

транспедикулярных винтов. При этом система в целом сохраняла стабильность и способность противостоять возрастающим вертикальным усилиям с появлением остаточной деформации. При увеличении нагрузки до 2300–2600 ($2416 \pm 85,1$) Н происходили переломы корней дуг или краниальных замыкательных пластин Th12 с полной дестабилизацией остеосинтеза [11]. В нашем исследовании, в случае с транспедикулярной фиксацией, разрушение костной ткани происходило при таких же нагрузках.

В.В. Гусев и соавт. [12] проводили циклические испытания транспедикулярного винта собственной модификации. Нагрузка при динамических испытаниях не превышала 1500 Н, т.е. соответствовала максимально возможной физиологически. Испытания проводили до разрушения спинальных систем, которое происходило после 59 125 циклов в контрольной группе и через 74 954 циклов в основной группе. В нашем исследовании нагрузка давалась по оси винта в течение 1 ч и составляла 800 Н (18 000 циклов), при этом разрушений конструкции или костной ткани не выявлено. Результаты обоих исследований свидетельствуют о высоком потенциале дальнейшего совершенствования систем транспедикулярной фиксации.

S. Firderer и соавт. [13] в исследовании на трупных блоках сравнивали прочность на вырывание при различных вариантах проведения винтов в грудном отделе позвоночника. При транспедикулярном проведении винта сила на вырывание составила в среднем 400 Н (от 250 до 590 Н), при супратрансверсальном — 368,3 Н (от 250 до 600 Н), при трансперечном — 368,3 Н (от 120 до 500 Н). В нашем исследовании сила на вырывание в среднем составила 2286 Н. Более низкие показатели на вырывание в работе [13], с нашей точки зрения, были получены потому, что сила прилагалась непосредственно к винту. В нашем случае конструкции были двухвинтовые, хотя и сила прикладывалась в максимальной близости к винту, опосредованно через стержень.

Заключение. Проведенное исследование показало статистически достоверное преимущество транспедикулярного метода фиксации над крючковыми системами как при статической, так и при циклической нагрузке. Таким образом, применение транспедикулярной фиксации в грудном отделе позвоночника при коррекции деформаций позвоночника может предотвратить развитие нестабильности конструкции и улучшить результаты оперативного лечения деформаций позвоночника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветрица С.Т., Кулешов А.А., Ветрица М.С., Кисель А.А. Хирургическое лечение груднопоясничного и поясничного сколиоза. Хирургия позвоночника. 2004; 2:12-18.
2. Hamzaoglu A., Ozturk C., Aydogan M., Tezer M., Aksu N., Bruno M.B. Posterior only pedicle screw instrumentation with intraoperative halo-femoral traction in the surgical treatment of severe scoliosis (> 100 degrees). Spine. 2008; 33 (9): 979-983.
3. Kim Y.J., Lenke L.G., Kim J., Bridwell K.H., Cho S.K., Chen G., Sides B. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. Spine. 2006; 31 (3): 291-298.
4. Kuklo T.R., Lenke L.G., O'Brien M.F., Lehman R.A. Jr, Polly D.W. Jr, Schroeder T.M. Accuracy and efficacy of thoracic pedicle screw in curves more than 90 degrees. Spine. 2005; 30 (2): 222-226.
5. Suk S.I., Lee S.M., Chung E.R., Kim J.H., Kim W.J., Sohn H.M. Determination of distal fusion level with segmental pedicle screw fixation in single thoracic idiopathic scoliosis. Spine. 2003; 28 (5): 484-491.
6. Кулешов А.А. Тяжелые формы сколиоза. Оперативное лечение и функциональные особенности некоторых органов и систем. Дис. ... д-ра мед. наук; М.; 2007.
7. Сикилинда В.Д., Апопов В.И., Хлопонин П.А. и др. Подготовка тканей экспериментальных животных и человека для биомеханических и морфологических исследований. Методические рекомендации. Ростов на Дону-Санкт-Петербург. 2002.
8. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск: Сибирское университетское издательство; 2002.
9. Kim Y.J., Lenke L.G., Bridwell K.H., Cho Y.S., Riew K.D. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine is it safe? Spine. 2004; 29 (3): 333-342.
10. Колесов С.В., Гаврюшенко Н.С., Кудряков С.А., Шавырин И.А. Экспериментальное исследование возможностей вентральной коррекции и фиксации при деформациях позвоночника. Хирургия позвоночника. 2011; 3: 82-88.
11. Афаунов А.А. Транспедикулярный остеосинтез при повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника (экспериментально-клиническое исследование). Автореф. дис. ... д-ра мед. наук; СПб; 2006.
12. Гусев В.В., Сергеев К.С., Паськов Р.В. Экспериментальное обоснование модификации транспедикулярного фиксатора. Хирургия позвоночника. 2011; 3: 77-81.
13. Furrerer S., Scholten N., Coenen O., Koebeke J., Eysel P. In-vitro comparison of the pullout strength of 3 different thoracic screw fixation techniques. Spinal Disord. Tech. 2011; 24 (1): E6-E10.

Сведения об авторах: Кулешов А.А. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр., руководитель группы детской вертебрологии ЦИТО; Лисянский И.Н. — аспирант ЦИТО; Ветрица М.С. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. группы детской вертебрологии ЦИТО; Гаврюшенко Н.С. — профессор, доктор техн. наук, зав. лабораторией испытаний новых материалов, медицинской техники и метрологии ЦИТО; Фомин Л.В. — инженер-метролог лаборатории испытаний новых материалов, медицинской техники и метрологии ЦИТО.

Для контактов: Лисянский Игорь Николаевич. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, группа детской вертебрологии ЦИТО. E-mail: cito-spine@mail.ru.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

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

План построения **оригинальных статей** должен быть следующим: резюме, ключевые слова, краткое введение, отражающее состояние вопроса к моменту написания статьи и задачи настоящего исследования, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы по пунктам или заключение, список цитированной литературы.

Методика исследований должна быть описана очень четко, так чтобы ее легко можно было воспроизвести.

При представлении в печать экспериментальных работ следует руководствоваться «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». Помимо вида, пола и количества использованных животных, авторы обязательно должны указываться применявшиеся при проведении болезненных процедур методы обезболивания и методы умерщвления животных.

Изложение статьи должно быть ясным, сжатым, без длинных исторических введений и повторов. Предпочтение следует отдавать новым и проверенным фактам, результатам длительных исследований, важных для решения практических вопросов.

Следует указывать, являются ли приводимые числовые значения первичными или производными, приводить пределы точности, надежности, интервалы достоверности.

© Коллектив авторов, 2012

КЛИНИЧЕСКИЕ, РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОДОДИНАМОГРАФИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Ф. Лайхер, К. Зандер, С. Шнайдер, Ю. Бабиш, М.Н. Селезнев,
А.Б. Бут-Гусаим, И.В. Сиротин, А.А. Пименов, А. Рот

Фридрих-Шиллер-Университет г. Йена, Германия; Рудольф Элле больница, г. Айзенберг, Германия;
ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова»
Минздравсоцразвития России, Москва, РФ

Проанализированы клинические, рентгенологические и пододинамографические данные 195 пациентов, которым в период с 2004 по 2006 г. было имплантировано 207 эндопротезов тазобедренного сустава из модифицированного минимально инвазивного передне-наружного доступа по Watson—Jones. В клинических результатах обращало на себя внимание сокращение реабилитационного периода при значительном уменьшении выраженности послеоперационного болевого синдрома. Частота развития осложнений соответствовала таковой при использовании традиционной техники. Данные рентгенологических исследований также были сопоставимы, несмотря на незначительное варусное отклонение бедренного компонента эндопротеза. По результатам анализа походки выявлено ее значительное улучшение и уменьшение дооперационной асимметрии здоровой и оперированной сторон уже через 4 нед после операции. Оставшиеся различия, в том числе по сравнению со здоровыми пробами, в основном нивелировались в течение 6 мес после операции. Полученные клинические результаты позволяют говорить о преимуществах использованного метода.

Ключевые слова: минимально инвазивный доступ, эндопротезирование тазобедренного сустава, позиция имплантата, пододинамография.

Clinical, Roentgenologic and Pododynamography Results of Minimum Invasive Total Hip Arthroplasty

F. Laykher, K. Sandler, S. Scheider, J. Babisch, M. Seleznyov,
A. But-Gusaim, I. Sirotin, A. Pimenov, A. Rot

Clinical, roentgenologic and pododynamographic data were analyzed for 195 patients after 207 total hip arthroplasties performed via modified minimum invasive anteroexternal approach by Watson—Jones during the period from 2004 to 2006. Clinical results showed reduction of rehabilitation period and significant relief of postoperative pain syndrome. The rate of complications corresponded to that at conventional technique application. Despite slight varus position of the femoral component roentgenologic examination results were also comparable. Analysis of gait showed its considerable improvement and decrease in preoperative asymmetry between healthy and operated sides already in 4 months after operation. Residual differences were almost not observed in 6 months after intervention. Obtained clinical results confirmed the advantages of the applied technique.

Key words: minimum invasive technique, total hip arthroplasty, implant position, pododynamography.

В последние годы все большее распространение получают операции эндопротезирования тазобедренного сустава через минимально инвазивный доступ. Основной целью операций, объединяемых термином «минимально инвазивная хирургия» (англ.: minimal invasive surgery — MIS), является сохранение мышечной ткани, уменьшение выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде, уменьшение кровопотери, улучшение косметического эффекта, а также более быстрое функциональное восстановление пациентов.

В предлагаемом исследовании представлены клинические, рентгенологические и пододинамо-

графические результаты таких операций, а также их критический анализ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с сентября 2004 г. по июль 2006 г. с использованием модифицированного минимально инвазивного передненаружного доступа [1] по Watson—Jones [2, 3] были имплантированы 207 эндопротезов тазобедренного сустава 195 пациентам (105 женщин, 90 мужчин, 102 справа и 105 слева; 6 женщин и 6 мужчин были прооперированы с обеих сторон). Средний возраст пациентов составил 64,4 (37,1–88,4) года. Средний индекс массы

тела (ИМТ) был равен 27,6 (19–40). В соответствии с оценкой физического статуса по классификации American Society of Anesthesiology (ASA) пациенты распределились следующим образом: 4 (1,9%) — ASA 1, 149 (71,9%) — ASA 2, 53 (25,7%) — ASA 3, 1 (0,5%) — ASA 4.

Показаниями к эндопротезированию сустава служили первичный коксартроз (PRIM) — 101 (48,8%) случай, диспластический коксартроз (DYS) — 42 (20,3%), вальгусная деформация шейки бедра без дисплазии вертлужной впадины (coxa valga — VALG) — 31 (15%), протрузионный коксартроз (PRO) — 29 (14%) и варусная деформация шейки бедра (coxa vara — VAR) — 4 (1,9%) случая. В качестве вертлужного компонента эндопротеза использовали исключительно бесцементные чашки с фиксацией press-fit, в качестве бедренного компонента — 200 бесцементных и 7 цементных ножек, из них 176 прямых и 31 укороченная (табл. 1).

Были проанализированы следующие параметры: продолжительность операции (время от разреза кожи до наложения последнего шва, в мин); длина кожного разреза (в начале и конце операции, в см), операционная и послеоперационная кровопотеря (до 3-го послеоперационного дня); динамика концентрации гемоглобина (через 3 ч после операции, на 1-е и 10-е послеоперационные сутки); количество переливаний крови (при снижении уровня гемоглобина менее 6 ммоль/л (97 г/л) и соответствующей клинической картине), количество пациентов в общей группе, которым было проведено переливание крови, а также средний объем перелитой крови на каждого

пациента, получившего гемотрансфузию; использование обезболивающих средств (в день операции и с 1-х по 10-е сутки после операции в совокупности); послеоперационная реабилитация; осложнения.

Для оценки боли в положении лежа и стоя на 1-е, 5-е и 10-е послеоперационные сутки использовали визуально-аналоговую шкалу (ВАШ). Обезболивающие и в день операции, и в послеоперационный период давали индивидуально (в зависимости от потребности).

С целью профилактики гетеротопической оссификации все пациенты с 1-го послеоперационного дня получали вольтарен® резинат (диклофенак) 2 раза в день в течение 3 нед для ингибирования реакции воспаления, провоцирующей развитие данного процесса.

Лечебная физкультура в послеоперационном периоде проводилась индивидуально и поэтапно с определением дня начала каждого этапа. На 10-е сутки после операции по рентгенограммам таза и тазобедренного сустава в переднезадней проекции оценивали позицию ножки эндопротеза (исключительно прямые ножки) и вертлужного компонента. Использовали 2-мерное аналитическое программное обеспечение MediCAD («Nectec GmbH», Германия). Положения бедренного компонента (от варусного до вальгусного) оценивали по отношению к бедренной кости, при этом отклонения $\pm 1^\circ$ считали нормой в рамках допустимой погрешности (рис. 1). Антеверсию или ретроверсию определяли на основании аксиальной рентгенограммы. С целью выявления очагов гетеротопической оссификации спустя 3 мес пос-

Табл. 1. Типы использованных эндопротезов

Производитель	Тип	Название	Количество
Бедренный компонент эндопротеза			
DePuy	Стандартный бесцементный	Future Hip	68
		Vision 2000	21
	Стандартный цементный	Corail	17
		Endurance	4
Zimmer	Стандартный бесцементный	CLS	52
	Короткий бесцементный	Mayo	31
	Стандартный цементный	Metabloc	2
Corin	Стандартный бесцементный	AlphaFit	8
Stryker	Стандартный бесцементный	Accolade	2
	Стандартный цементный	Exceter	1
Endoplus	Стандартный бесцементный	Proxy-Plus	1
Вертлужный компонент эндопротеза			
DePuy	press-fit	Duraloc	116
		Sector	3
Zimmer	press-fit	Allofit	53
		Trilogy	29
Corin	press-fit	AlphaFit	1
Stryker	press-fit	Trident	4
Endoplus	press-fit	EP-Fit	1

ле операции проводили контрольное рентгенологическое исследование.

48 рандомизированно выбранным пациентам (28 женщин и 20 мужчин, средний возраст 64,9 (40,7–79,5) года, средний ИМТ 27,3 (20,4–35,8)) непосредственно перед операцией был проведен инструментальный анализ походки. На последующие обследования через 4 нед после операции пришло 30 пациентов, через 6 мес — 33 и спустя 1 год — 28. Для записи движения использовали 3-мерную систему анализа Vicon 460 («Oxford Metrics», Великобритания) с шестью инфракрасными камерами (частота кадров 100 Гц), для регистрации реакции опоры — три вмонтированные в пол пластины (одна — «Kistler Instrumente AG», Швейцария; две — «АМТИ», США; каждая 1000 Гц). Пациенты были снабжены рефлектирующими датчиками, закрепленными на определенных частях тела, и несколько раз проходили около 12 м без вспомогательных средств с произвольной скоростью.

Параметры походки оценивали как с оперированной стороны (ОС), так и с противоположной, здоровой, стороны (ЗС), а также сравнивали с результатами, полученными при обследовании контрольной группы здоровых лиц, средний возраст которых составил 59,7 (38,8–78, 6) года, средний ИМТ — 25,9 (20,7–31,6).

Для статистической обработки результатов были рассчитаны средние арифметические ($\bar{X}$) всех переменных и стандартные отклонения (SD). Проверку на статистическую значимость различий (вероятность ошибки $p < 0,05$) проводили с использованием независимых выборок при помощи U -теста Манна—Уитни и T -критерия Стьюдента (при нормальном распределении значений), а также зависимых выборок с использованием теста Вилкоксона или T -критерия.

РЕЗУЛЬТАТЫ

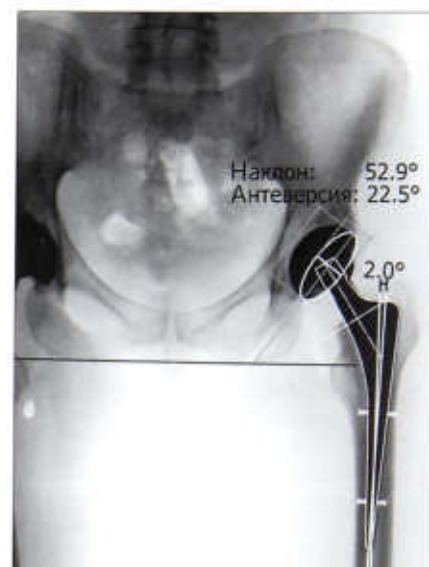
Продолжительность операции составила в среднем $63,1 \pm 14,0$ (35–105) мин. Значимых различий между группами в зависимости от заболевания отмечено не было. Длина разреза в начале операции составляла в среднем $7,9 \pm 1,5$ (5,0–13,5) см, сразу же после операции — $9,0 \pm 1,5$ (6,0–13,5) см, причем показатели также достоверно не различались.

Объем послеоперационной кровопотери соответствовал в среднем $761,8 \pm 344,6$ (20–1800) мл. Максимальной она была в группе PRIM — $796,0 \pm 359,2$ мл, минимальной — в группе DYS — $656,8 \pm 349,4$ мл.

Уровень гемоглобина в крови значительно снизился во всех группах ($p < 0,001$) с предоперационного $143 \pm 13,3$ г/л до 115 ± 15 г/л непосредственно после операции и оставался на этом уровне в течение 10 дней после операции.

Переливание крови потребовалось 68 (32,9%) больным. В среднем были перелиты 2,8 дозы эритроцитарной массы на каждого пациента, получившего гемотрансфузию.

Рис. 1. Определение положения ножки эндопротеза в бедренном канале.



Выраженность боли во всех случаях значительно снижалась с 1-го по 10-й день после операции (рис. 2). В день операции не испытывали боли 2 (1%) пациента. С 1-го по 10-й день после операции 77 (37,2%) больных отказались от обезболивающих препаратов (табл. 2). В группе DYS по сравнению с группами PRIM ($p < 0,01$) и PRO ($p < 0,05$) требовалось значительно больше обезболивающих средств (по числу коктейлей).

В среднем на 3-и послеоперационные сутки пациенты начинали ходить при помощи костылей (табл. 3). В целом пациенты в группе DYS начинали двигаться позже ($p < 0,05$).

Не было зарегистрировано ни одного случая инфекции или вывиха искусственного тазобедренного сустава. Зарегистрировано 5 (2,5%) послеоперационных осложнений, которые потребовали повторного вмешательства (2 (1%) ревизии послеоперационной раны в связи с образованием гематомы и серомы в области оперативного вмешательства (по 1 случаю), 2 (1%) интраоперационных перелома бедренной кости и 1 (0,5%) расшатывание чашки

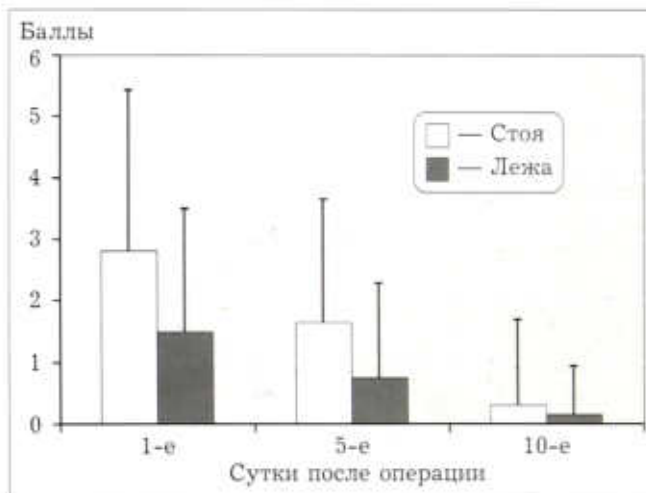


Рис. 2. Выраженность боли (по ВАШ) в послеоперационном периоде.

Табл. 2. Средние дозы и частота использования болеутоляющих средств в целом и в зависимости от заболевания

Период	Обезболивающее	Всего	Группа больных				
			PRIM	DYS	VALG	PRO	VAR
День операции	Дипидолор, мг	10,0	9,1	11,8	9,6	11,0	10,0
		177 (90,3)	85 (88,5)	36 (92,3)	28 (96,6)	26 (92,9)	2 (50,0)
	Перфалган, г	1,4	1,4	1,3	1,1	1,5	2,0
		142 (72,5)	69 (71,9)	27 (69,2)	21 (72,4)	21 (75,0)	4 (100,0)
	Oxygesic, мг	18,8	18,6	17,5	18,0	30,0	20,0
		25 (12,8)	14 (14,6)	4 (10,3)	5 (17,2)	1 (3,6)	1 (25,0)
	Династат, мг	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
		40 (20,4)	19 (19,8)	8 (20,5)	6 (20,7)	4 (14,3)	2 (50,0)
	Новалгин, г	1,5	1,3	1,8	1,5	2,7	1,0
		24 (12,2)	14 (14,6)	4 (10,3)	2 (6,9)	3 (10,7)	1 (25,0)
10-й послеоперационный день	Коктейль, число	6,1	5,5	6,4	9,5	4,7	2,5
		128 (61,8)	58 (57,4)	34 (81,0)	17 (54,8)	17 (58,6)	2 (50,0)
	Дипидолор, мг	3,5	3,5	—	—	—	—
		2 (1,0)	2 (2,0)	—	—	—	—
	Перфалган, г	1,5	1,5	1,6	1,6	1,3	1,0
		50 (24,2)	23 (22,8)	13 (31,0)	7 (22,5)	6 (21,4)	1 (25,0)
	Oxygesic, мг	56,7	62,5	50,0	50,0	—	—
		15 (7,2)	8 (7,9)	5 (11,9)	2 (6,5)	—	—

Примечание. Данные представлены в виде дроби, числителем которой является средняя доза препарата, знаменателем — количество больных, получавших данное обезболивающее (в скобках указана процент).

спустя 6 мес после операции по поводу посттравматического коксартроза).

Рентгенологическая оценка положения ножки эндопротеза проведена в 166 случаях. Позиция 88 (53,3%) была оценена как нейтральная (от -1° до $+1^\circ$), 8 (4,9%) — как вальгусная (от -1° до -5°) и 70 (41,8%) — как варусная (от $+1^\circ$ до $+5^\circ$). Группы

Табл. 3. Сроки начала физиотерапии ($\bar{X} \pm SD$)

Мероприятие	Срок начала, день
Стояние у кровати	$1,1 \pm 0,6$ (0–4)
Ходжение по комнате	$1,6 \pm 1,0$ (0–5)
Пассивно-ассистируемые упражнения	$1,2 \pm 0,8$ (0–4)
Активное сгибание до 90°	$4,1 \pm 1,7$ (1–10)
Активное отведение	$3,7 \pm 1,6$ (1–10)
Ходжение по коридору	$3,2 \pm 1,2$ (1–7)
Движение с опорой на 3 точки	$1,7 \pm 1,1$ (0–6)
Движение с опорой на 4 точки	$3,1 \pm 1,5$ (0–9)
Подъем по лестнице	$4,9 \pm 1,4$ (1–9)
Посадка в машину	$6,6 \pm 1,4$ (4–13)
Готовность к началу реабилитационных мероприятий	$6,9 \pm 1,6$ (4–14)

Примечание. В скобках указано минимальное и максимальное значение.

DYS ($0,4 \pm 1,8^\circ$) и VALG ($0,4 \pm 2,0^\circ$) достоверно отличались от PRIM ($1,5 \pm 1,4^\circ$; $p=0,003$ и $0,012$ соответственно) и PRO ($1,6 \pm 1,8^\circ$; $p=0,025$ и $0,05$ соответственно).

Позиция вертлужного компонента оценена в 199 случаях. Латеральный наклон чашки эндопротеза во всех группах составил $42,1 \pm 8,2^\circ$, при этом между группами не было статистически значимых различий. В 81,4% исследованных случаев угол наклона чашки находился в диапазоне от 35° до 55° , в 3% — был более 55° и в 15,6% — менее 35° . Антеверсия чашки составила в среднем $21,3 \pm 7,7^\circ$. Показатели антеверсии 68,3% вертлужных компонентов находились в диапазоне 5° – 25° . У 28,2% имплантатов антеверсия была более 25° , у 3,5% — менее 5° .

Гетеротопические оссификаты спустя 3 мес после операции были выявлены у 44 (27,5%) из 160 пациентов. По классификации Брукера [4] у 37 (84,1%) больных гетеротопическая оссификация соответствовала I степени, у 7 (15,9%) — II степени. В ходе дальнейшего наблюдения прогрессирования процесса не отмечалось.

Непосредственное сравнение показателей здоровой и оперированной стороны показало, что разницу в походке, существовавшую до операции, невозможно достоверно определить уже через 4 нед после операции, за исключением нескольких параметров (скорость ходьбы, реакция опоры, угол выпрямления бедра и момент отведения бедра). Через 6 мес эти различия, за исключением максимального угла выпрямления бедра, также перестали быть значимыми (рис. 3). Кроме этого,

Табл. 4. Результаты анализа походки в контрольной группе и у больных с оперированной стороны на разных сроках наблюдения ($\bar{X} \pm SD$)

Параметр	Контрольная группа	Больные			
		перед операцией	через 4 нед	через 6 мес	через 1 год
Время-расстояние: ритм	121,4 $\pm$ 7,9	107,4 $\pm$ 12,3*	109,4 $\pm$ 11,9*	113,6 $\pm$ 9,8*	116,5 $\pm$ 10,9*
двойная поддержка, с	0,22 $\pm$ 0,04	0,32 $\pm$ 0,07*	0,31 $\pm$ 0,09*	0,28 $\pm$ 0,05*	0,26 $\pm$ 0,06*
время цикла, с	0,99 $\pm$ 0,07	1,13 $\pm$ 0,14*	1,11 $\pm$ 0,14*	1,06 $\pm$ 0,09*	1,04 $\pm$ 0,10*
фаза неподвижности, %	61,2 $\pm$ 1,6	62,7 $\pm$ 2,4*	63,6 $\pm$ 2,6*	63,0 $\pm$ 2,0*	62,7 $\pm$ 1,8*
длина шага, м	0,73 $\pm$ 0,07	0,59 $\pm$ 0,09*	0,61 $\pm$ 0,08*	0,66 $\pm$ 0,07*	0,68 $\pm$ 0,07*
скорость ходьбы, м/с	1,46 $\pm$ 0,14	1,05 $\pm$ 0,24*	1,12 $\pm$ 0,21*	1,26 $\pm$ 0,19*	1,31 $\pm$ 0,22*
Угол, градус:					
сгибания колена	62,6 $\pm$ 5,2	58,1 $\pm$ 5,7*	59,5 $\pm$ 5,8*	61,4 $\pm$ 5,3	61,2 $\pm$ 5,1
выпрямления бедра	18,9 $\pm$ 4,3	6,7 $\pm$ 5,6*	9,2 $\pm$ 3,9*	13,0 $\pm$ 4,4	14,6 $\pm$ 4,5
Вертикальная составляющая силы реакции опоры, % массы тела	121,7 $\pm$ 9,1	106,7 $\pm$ 8,7*	104,6 $\pm$ 7,8*	113,0 $\pm$ 8,5*	114,9 $\pm$ 9,7*
Моменты, Нм:					
сгибания колена	52,5 $\pm$ 21,8	31,9 $\pm$ 18,7*	31,5 $\pm$ 16,5*	43,6 $\pm$ 16	46,4 $\pm$ 21,7
сгибания бедра	55,9 $\pm$ 17,3	43,4 $\pm$ 17,4*	46,6 $\pm$ 13,3*	53,2 $\pm$ 12,7	52,4 $\pm$ 15,1
отведения бедра	80,5 $\pm$ 15,7	66,3 $\pm$ 18,6*	67,0 $\pm$ 15,8*	74,6 $\pm$ 13,8	74,9 $\pm$ 15,5

* — $p < 0,05$ по сравнению с контролем.

по истечении 6 мес исчезли значимые статистические различия по сравнению с контрольной группой (табл. 4) для максимального момента сгибания колена и бедра и максимального момента отведения бедра. При этом все параметры времени и расстояния и вертикальная составляющая силы реакции опоры даже через год были существенно ниже.

ОБСУЖДЕНИЕ

Использованный минимально инвазивный доступ является безопасным способом эндопротезирования тазобедренного сустава [5]. Мы не выявили ограничений к применению данного метода. Так, доля больных с вторичным коксартрозом среди прооперированных равнялась 51,2%, возрастной диапазон был весьма широким — от 37 до 88 лет, а средний ИМТ 27,6 (19–40) свидетельствовал о преобладании пациентов с избыточной массой тела. Эти параметры и общее состояние (71,9% — ASA 2, 25,7% — ASA 3) наших пациентов можно рассматривать как свидетельство того, что выборки пациентов не проводилось. Операционная методика также не привязана к конкретным формам имплантата или способу их фиксации. Использовались как короткие протезы, так и протезы с прямой ножкой 11 различных производителей; как с цементированием, так и без него. Единственным требованием для имплантации эндопротезов по описываемой методике было наличие специального инструментария.

Продолжительность операции была сопоставима с таковой обычной операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Не было отмечено никаких технических трудностей или осложнений при увеличении размеров раны

за счет растяжения тканей примерно на 1 см, что в свою очередь не влияло на процесс заживления раны. Преимуществом относительно объема после-

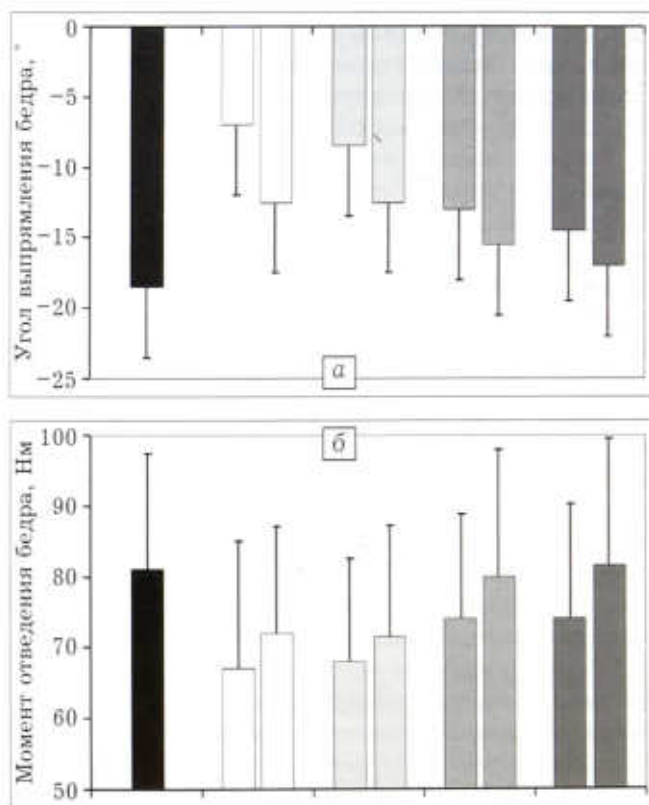


Рис. 3. Динамика показателей максимального угла выпрямления бедра (а) и момента отведения бедра (б) в сравнении со здоровой стороной и контрольной группой.

■ — Контроль; □ — перед операцией; ■ — через 4 нед; ■ — через 6 мес; ■ — через 1 год.

Левый столбец — ОС, правый — ЗС.

операционной кровопотери и динамики уровня гемоглобина выявлено не было. Эти данные отличаются от результатов других авторов, применявших минимально инвазивные подходы [6–8], но соответствуют нашим собственным данным, полученным при использовании трансглютеального мини-разреза [2].

Снижение травматизации тканей и мышц привело к тому, что количество пациентов, отказавшихся от болеутоляющих средств с 1-го по 10-й день, возросло с 28 до 37,2% по сравнению с нашими предыдущими исследованиями [2]. Обратила на себя внимание относительно высокая потребность в анальгетиках у пациентов с диспластическим коксартрозом. Это обусловлено восстановлением длины оперированной конечности и связанным с этим большим растяжением тканей. Однако в целом уже на первый день после операции интенсивность боли была сравнительно низкой, что нашло свое отражение в сроках начала физиотерапевтического лечения. Ходьба с полной нагрузкой на оперированную конечность с использованием костылей лишь для обеспечения равномерности движения в зависимости от выраженности болевого синдрома начиналась в среднем на 3-й день после операции (при стандартном доступе обычно на 14-й день). Следует отметить более позднее начало двигательной активности пациентов с диспластическим коксартрозом. Это является результатом изменения положения искусственного сустава и вытекающих из этого требований к координации, а также более сильных болей.

Частота осложнений (2,5%) оказалась сопоставимой с таковой при стандартных вмешательствах. Использование стандартных инструментов при минимально инвазивных вмешательствах нередко сопровождается излишней травматизацией мягких тканей. Этого можно избежать, используя специальные изогнутые инструменты [2, 9]. Так, были отмечены лишь одна потребовавшая ревизионного вмешательства гематома в области оперативного доступа и одна серома. Наблюдались два интраоперационных перелома, для лечения которых использовали серкляж или проводили замену стандартной ножки протеза на ревизионную. Следует принять во внимание вероятно большее число осложнений в период отработки хирургом методики миниинвазивного эндопротезирования. Имевшее место расшатывание чашки у больного с посттравматическим коксартрозом и тяжелой остеопенией потребовало ее замены через аналогичный доступ. Случаев инфекции и вывихов не наблюдалось.

Достоверная рентгенологическая оценка требует стандартизированного подхода к выполнению снимков для предотвращения ошибок из-за неправильного положения тела пациента. Особенно это важно при определении степени антеверсии. Так, антеверсия на рентгенограммах таза должна быть скорректирована на 5° [10]. Позицию ножки можно было достоверно оценить у протезов с прямой

длинной ножкой. Несмотря на более высокую долю нейтральной позиции ножек (53,3%) тенденция к имплантации в варусном положении (41,8%) свидетельствует о том, что при данном доступе этому надо уделять особое внимание. Однако с точки зрения биомеханики варусная позиция не является недостатком, она увеличивает «offset» и таким образом длину рычага мышц-абдукторов, что в свою очередь уменьшает нагрузку на сустав [11]. Исследования положения ножек CLS [12] показали, что отклонения от идеальной (нейтральной) позиции не оказывают негативного влияния на функцию и срок службы имплантата. Причиной того, что ножек в варусной позиции в группах VALG и DYS оказалось значительно меньше, является в первую очередь прямая позиция шейки бедра у этих пациентов [2].

Определение антеверсии и инклинации используют для оценки степени риска вывиха протеза и ожидаемого износа. Существуют различные с точки зрения системы оценки (анатомической, хирургической, рентгенологической) ориентировочные величины [13]. В нашем исследовании использовался рентгенологический подход, т. е. базовой плоскостью для определяемых углов являлась рентгенограмма таза в переднезадней проекции. Нормальные значения («safe range») для рентгеновских снимков при исправленном наклоне таза (так называемый Tilt) представили G. Lewinnek и соавт. [14]: латеральный наклон 30–50°, антеверсия 5–25°. Соблюдение этих норм должно в высокой степени предохранять от вывиха. В исследовании [15] говорится о большом влиянии наклона таза, коррекция которого в повседневной клинической работе не практикуется. Если индивидуальный наклон таза неизвестен, прямое сравнение наших результатов с «safe range» возможно только частично. С учетом этого приблизительно в трех четвертях случаев инклинация и приблизительно в двух третях случаев антеверсия находились в пределах нормы. Несмотря на это в остальных случаях не было зарегистрировано вывихов, что может быть обусловлено использованием вкладыша с антилюксационным краем, который применялся примерно у четверти пациентов. В соответствии с [16] ожидаемый износ вкладыша в решающей степени зависит от угла наклона. При оптимальном диапазоне 35–55° следует ожидать меньшего износа. В нашем исследовании в 81,4% случаев угол наклона чашечки находился в этом диапазоне.

Обращает на себя внимание низкая доля гетеротопических оссификаций II степени, а также отсутствие оссификаций выше II степени.

Объективные данные, позволяющие оценить функцию сустава, можно получить с помощью инструментального исследования походки. При прямом сравнении оперированной и здоровой стороны была очевидна предоперационная асимметрия. Боль обуславливала «щадающее положение» больной конечности, что нашло отражение в значительных

различиях параметров походки. У больной конечности перед операцией были укорочены фаза неподвижности и длина шага, заметно снижены вертикальная составляющая силы реакции опоры, угол выпрямления бедра, а также внешние моменты колена и бедра. В послеоперационном периоде происходило согласование, т.е. уравнивание значений. Таким образом, уже через 4 нед после операции почти по всем параметрам не наблюдалось существенных различий. Это согласуется с результатами наших собственных клинических исследований [17], в которых больные спустя уже 4 нед после операции субъективно оценивали свое состояние как хорошее. По сравнению со здоровыми пробами подвижность в суставе (суставной угол) и нагрузка на коленные и тазобедренные суставы в исследуемой группе через 6 мес статистически не отличались. Показатели продолжительности ходьбы и преодолеваемого расстояния после операции также улучшались, однако даже через год не достигали уровня пациентов контрольной группы. Значения вертикальной составляющей силы реакции опоры в течение всего времени наблюдения также были значительно ниже, чем в контрольной группе. Однако параметры, превышающие 120% массы тела (в контрольной группе 121,7% массы тела) указывают на динамическую походку. Значения, лежащие в области 110% массы тела, считаются нормой [18]. С этой точки зрения полученные уже через 6 мес после операции показатели (113% массы тела) можно отнести к нормальным.

Таким образом, полученные клинические, рентгенологические и пододинамометрические результаты использования минимально инвазивного передненаружного доступа, в частности уменьшение болевого синдрома и более ранняя активизация, позволяют говорить о преимуществе этого метода перед традиционным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Roth A., Venbrocks R.A. Total hip replacement through a minimally invasive, anterolateral approach with the patient supine. *Oper. Orthop. Traumatol.* 2007; 19 (5-6): 442-457.
2. Roth A., Layher F., Venbrocks R.A. Transgluteale miniinzision – technik und eigene resultate. *Orthopäde.* 2006; 35 (7): 744-750.

3. Watson-Jones R. Fractures of the neck of the femur. 1936; *Br. Surg.* 23: 787-808.
4. Brooker A.F., Bowerman J.W., Robinson R.A., Riley L.H. Jr. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and method of classification. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1973; 55 (8): 1629-1632.
5. Rittmeister M., Peters A. Künstlicher Hüftgelenkersatz über eine posteriore Mini-Inzision – Ergebnisse in 76 aufeinanderfolgenden Fällen. *Z. Orthop.* 2005; 143 (4): 403-411.
6. Higuchi F., Gotoh M., Yamaguchi N., Suzuki R., Kunou Y., Ooishi K., Nagata K. Minimally invasive uncemented total hip arthroplasty through an anterolateral approach with a shorter skin incision. *J. Orthop. Sci.* 2003; 8 (6): 812-817.
7. Hozack W.J., Krismer M., Nogler M. Minimal invasive total joint arthroplasty. Berlin: Springer Heidelberg New York, 2004: S 11-16.
8. WENS J.F., Gurkan I., Jibodh S.R. Mini-incision total hip arthroplasty: a comparative assessment of perioperative outcomes. *Orthopedics.* 2002; 25 (10): 1031-1043.
9. Rachbauer F. Minimal-invasive Hüftendoprothetik über einen direkten vorderen Zugang. *Orthopäde.* 2005; 34 (11): 1103-1110.
10. Goergen T.G., Resnick D. Evaluation of acetabular anteversion following total hip arthroplasty: necessity of proper centring. *Br. J. Radiol.* 1975; 48 (568): 259-260.
11. Lindgren J.U., Rysavy J. Restoration of femoral offset during hip replacement. *Acta Orthop. Scand.* 1992; 63 (4): 407-410.
12. Schneider U., Breusch S.J., Thomsen M., Wirtz D.C., Lukoschek M. Einfluss der Implantatposition einer Hüftendoprothese auf die Standzeit am Beispiel des CLS-Schaftes. *Unfallchirurg.* 2002; 105 (1): 31-35.
13. Murray D.W. The definition and measurement of acetabular orientation. *J. Bone Jt Surg. Br.* 1993; 75 (2): 228-232.
14. Lewinnek G.E., Lewis J.L., Tarr R., Compere C.L., Zimmermann J.R. Dislocation after total hip-replacement arthroplasties. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1978; 60 (2): 217-220.
15. Lembeck B., Müller O., Reize P., Wülker N. Pelvic tilt makes acetabular cup navigation inaccurate. *Acta Orthopaedica.* 2005; 76 (4): 517-523.
16. Yang W.E., Shih C.H. Porous coated total hip arthroplasty: 5- to 10-year follow up. *Changcheng Yi Xue Za Zhi.* 1998; 21 (4): 397-402.
17. Sander K., Roth A., Layher F., Babisch J., Erler K., Neumann U. Kurzzeitergebnisse nach HTEP-Implantation mit minimalinvasivem Zugang mod. n. Watson/Jones verifiziert mittels Ganganalyse. *Orthopädische Praxis.* 2006; 42: 582-591.
18. Perry J. Ganganalyse – Norm und Pathologie des Gehens. München, Jena: Urban & Fischer; 2003.

Сведения об авторах: Лайхер Ф. — доктор техн. наук, инженер, клиника ортопедии Фридрих-Шиллер-Университета, Рудольф Элле больница; Зандер К. — доктор техн. наук, инженер, клиника ортопедии Фридрих-Шиллер-Университета, Рудольф Элле больница; Шнайдер З. — доктор медицины, врач клиники внутренних болезней, Рудольф Элле больница г. Айзенберг; Бабиш Ю. — доктор медицины, старший врач, кафедра ортопедии Фридрих-Шиллер-Университета; Селезнев М.Н. — врач, кафедра ортопедии Фридрих-Шиллер-Университета; Бут-Гусайн А.Б. — доктор мед. наук, профессор клиники ортопедии РНИМУ; Сиротин И.В. — канд. мед. наук, врач клиники ортопедии РНИМУ; Пименов А.А. — врач клиники ортопедии РНИМУ; Рот А. — приват-доцент, старший врач, доктор медицины кафедры ортопедии Фридрих-Шиллер-Университета.

Для контактов: Пименов Александр Анатольевич. 119607, Москва, ул. Раменки, д.9, к.3, кв.443. Тел.: 8 (916) 323-16-38. E-mail: pimenov-doctor@yandex.ru.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕДРЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ЦЕМЕНТНОЙ ФИКСАЦИИ ПРИ РЕВИЗИОННОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

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

ФГБУ «Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздравсоцразвития России, Москва, РФ

Проанализированы результаты 114 операций ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием бедренных компонентов цементной фиксации, выполненных в период с 1992 по 2011 г. В 42 случаях (1-я группа) устанавливались бедренные компоненты цементной фиксации Bi-Metric («Biomet Orthopedics»), в 72 (2-я группа) — ревизионные ножки ЭСИ (ООО «Эндосервис»). Описана оперативная техника ревизионной операции, проведен анализ причин развития осложнений. Средний срок наблюдения после операции составил 11 лет. В целом в 1-й группе результаты лечения оценены как отличные в 2 (4,76%) случаях, как хорошие в 34 (80,95%), как удовлетворительные в 3 (7,14%), как неудовлетворительные в 3 (7,14%) случаях. Во 2-й группе соответствующие результаты зарегистрированы в 3 (4,17%), 47 (65,28%), 15 (20,83%) и 7 (9,72%) случаях. Установлено, что дефекты бедренной кости на уровне 1 типа 3 по классификации AAOS приводят к развитию усталостных переломов ревизионных ножек цементной фиксации.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование, оперативная техника, ножки цементной фиксации, усталостные переломы.

Results of Cemented Femur Components Application at Total Hip Revision Arthroplasty

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

Treatment results for 114 total hip revision arthroplasties (1992–2011) with cemented femur components were analyzed. The most common indication for surgery was aseptic instability of hip implant. In 1st group (42 operations) cemented stems Bi-Metric (Biomet Orthopaedics) and in 2nd group (72 operations) cemented stems ESI (Endoservis) were used. Surgical technique was described and causes of complication development were analyzed. Mean follow-up made up 11 years. In the 1st group excellent results were achieved in 2 (4.76%) cases, good in 34 (80.95%), satisfactory in 3 (7.14%) and poor in 3 (7.14%) cases. In the 2nd group corresponding results were achieved in 3 (4.17%), 47 (65.28%), 15 (20.83%) and 7 (9.72%) respectively. Analysis of the reasons for complication development was performed. It was stated that femur defects of type 3 on level 1 by AAOS classification resulted in fatigue fractures of cemented revision stems.

Key words: revision arthroplasty, surgical technique, cemented fixation, fracture.

На сегодняшний день первичное эндопротезирование является одним из самых эффективных методов лечения заболеваний тазобедренного сустава. Если раньше замена сустава проводилась исключительно при наиболее запущенных стадиях остеоартроза и тяжелых видах суставных повреждений [1–3], то по мере развития метода и совершенствования хирургической техники показания к нему постепенно расширялись, а число операций из года в год росло [4–7]. В процессе стандартизации метода хорошие результаты отмечаются у подавляющего числа больных, однако с течением времени их регистрируют все реже и все большее количество пациентов нуждается в ревизионных операциях (рис. 1) [8, 9].

Вначале при ревизионном эндопротезировании в основном использовались цементные бедренные конструкции. Стабильная первичная фиксация компонента при помощи цемента давала обнадеживающие краткосрочные итоги операций, но до-

вольно скоро результаты стремительно ухудшались [10, 11].

Мы в отделении эндопротезирования крупных суставов ЦИТО одними из первых в России столкнулись с проблемой лечения нестабильности эндопротезов. Если до 1994 г. в отделении ревизионные операции не носили массовый характер и проводились преимущественно для замены различных модификаций эндопротеза тазобедренного сустава конструкции К.М. Сиваша, то с 1995 г. необходимость в повторных операциях резко возросла, что было обусловлено ранней нестабильностью первых отечественных бесцементных эндопротезов. За период с 1992 по 2011 г. у 207 пациентов всего было выполнено 225 ревизионных операций. Как и за рубежом, в ЦИТО в основном использовались ревизионные бедренные компоненты цементной фиксации.

Целью нашего исследования являлись анализ отдаленных результатов первых ревизионных опе-

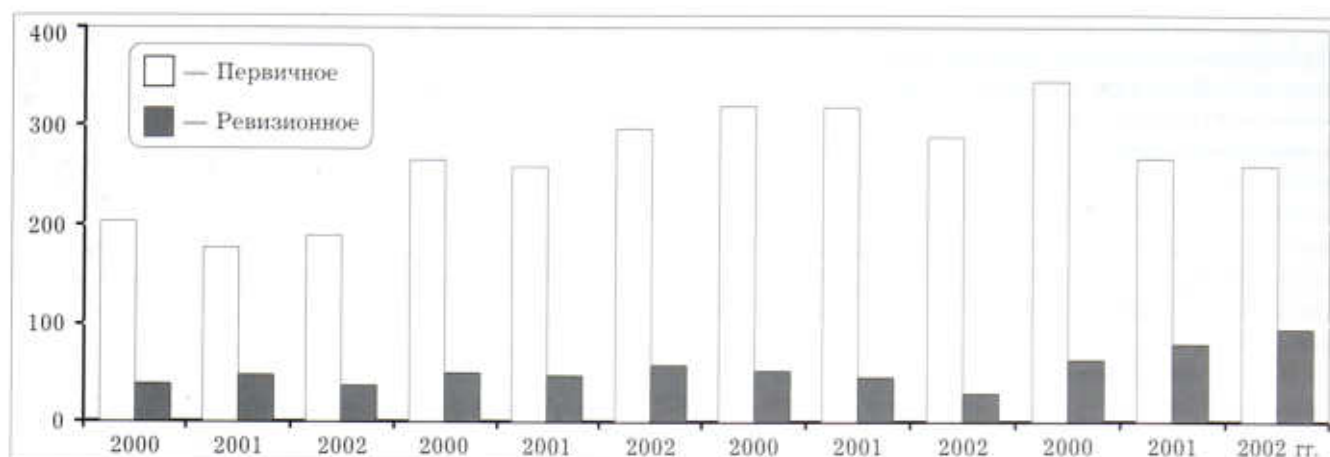


Рис. 1. Количество операций по первичной и ревизионной артропластике тазобедренного сустава, выполненных в отделении эндопротезирования ЦИТО с 2000 по 2011 г.

раций и оценка выживаемости используемых бедренных компонентов цементной фиксации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу нашего исследования положены результаты 114 ревизионных операций, проведенных за период с 1992 по 2011 г., в ходе которых устанавливались бедренные компоненты цементной фиксации Bi-Metric («Biomet Orthopedics») и ревизионный цементный эндопротез ЭСИ (ООО «Эндосервис»).

Асептическая нестабильность тотальных эндопротезов тазобедренного сустава была причиной 106 (94,64%) операций, из них 12 (10,71%) выполнены с целью ревизии эндопротеза конструкции К.М. Сиваша, а 9 (8,04%) операций осуществлены в связи с необходимостью удаления сломанной ножки. Ревизии эндопротезов по поводу перипротезных переломов бедренной кости проводились в 4 (3,57%) случаях, а в 2 (1,79%) операциях ревизионные ножки устанавливались во время второго этапа лечения после глубокого нагноения и удаления несостоятельного эндопротеза.

Время ревизионной операции в исследуемых группах составило от 75 до 190 мин (в среднем 115 мин), а кровопотеря — от 150 до 5900 мл (в среднем 1261 мл). В ходе 102 (91,07%) операций производилась тотальная замена эндопротеза. Вертлужный компонент оказался стабильным во время 10 (8,93%) ревизий, причем только в 7 (6,25%) случаях производилась замена вкладыша.

Пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от установленного имплантата.

В 1-ю группу включено 40 пациентов, которым была установлена ревизионная ножка Bi-Metric. Из них было 25 женщин и 15 мужчин, возраст на момент операции составил от 31 года до 68 лет (средний возраст 50 лет). Всего было проведено 42 ревизионные операции. Эндопротез изначально был разработан для эндопротезирования тазобедренного сустава при чрезвертельных переломах и для проведения ревизий несостоятельных эндопротезов, поэтому все конструкции имели каль-

карный элемент. Ножка была выполнена в виде стержня-конуса. В некоторых вариантах исполнения ножки в дистальной части было предусмотрено сужение для улучшения погружения в канал бедренной кости. Ревизионный стержень имел ряд типоразмеров, что позволяло подбирать наиболее подходящий стержень в зависимости от анатомии канала бедренной кости: каждая длина стержня 150, 200 и 250 мм комбинировалась с диаметрами 9, 11, 13 и 15 мм. Цельнометаллическая ревизионная конструкция была выполнена из сплава титана и имела гладкую поверхность без дополнительного покрытия (рис. 2, а).

Во 2-ю группу вошли 72 пациента, которым устанавливалась цементная ревизионная ножка ЭСИ (ООО «Эндосервис»). Из них было 56 женщин и 16 мужчин в возрасте на момент операции от 21 года до 78 лет (средний возраст 54,8 года). За период с 1996 по 2011 г. было проведено 72 операции. Бедренный ревизионный эндопротез ЭСИ имел вид



Рис. 2. Ревизионные ножки Bi-metric (а) и ЭСИ (б).

стержня круглой формы в поперечном сечении. Существовал вариант эндопротеза с калькарной вставкой. В дистальной части ножки было предусмотрено сужение для улучшения ее погружения в цементированный бедренный канал. Ревизионный стержень имел 8 типоразмеров длиной от 204 до 255 мм и диаметром от 9,6 до 14,8 мм. Ревизионная конструкция изготавливалась из антикоррозионной высокоазотистой стали FeCrN и имела гладкую поверхность без дополнительного покрытия (рис. 2, б).

Для определения состояния костной ткани бедра вокруг эндопротеза до ревизии и при анализе отдаленных результатов мы использовали классификацию Американской ассоциации ортопедов (AAOS), которая предусматривает оценку двух параметров: уровня максимального поражения бедренной кости и степени остеолитического паропротезной костной ткани (см. таблицу): уровень 1 — потеря костной ткани происходит проксимальней малого вертела; уровень 2 — потеря костной ткани на 10 см дистальнее уровня 1; уровень 3 — процесс развивается ниже уровня 2; тип I — полный контакт между костью и эндопротезом; тип II — существуют участки лизиса костной ткани, но эндопротез стабилен и применение костного трансплантата не требуется; тип III — обширные дефекты кости, требующие использования костных трансплантатов для стабилизации эндопротеза.

Дефект I типа не встречался ни у одного пациента, так как он соответствует рентгенологической картине стабильного эндопротеза.

Ревизионные операции нередко сопровождались осложнениями. Мы выделили интраоперационные осложнения (переломы (продольные расколы) бедренной кости и большого вертела) ранние, наступившие в течение 6 мес после операции, и поздние, развившиеся спустя 6 и более месяцев.

Общий результат оперативного лечения оценивали по 4-уровневой шкале: *отличный результат* — клинко-рентгенологическая картина стабильного ревизионного эндопротеза в течение 5 лет наблюдений. Болей в бедре нет; *хороший результат* — рентгенологическая картина стабильного эндопротеза в течение 5 лет наблюдений. Боль в бедре незначительная и периодическая, возникает при активной ходьбе, но становится меньше с нормальной активностью; *удовлетворительный резуль-*

тат — через 5 лет после операции клинически отмечается картина стабильного эндопротеза, но рентгенологически присутствуют признаки развивающейся нестабильности или фиброзной фиксации; *неудовлетворительный результат* — развитие клинко-рентгенологической картины нестабильности эндопротеза в течение 5 лет после операции, которая сопровождается выраженной болью в бедре при попытках ходить, ограничением деятельности и прогрессирующим укорочением конечности. Сюда же относили случаи послеоперационных осложнений, которые негативно повлияли на исход лечения и реабилитацию пациента, например нагноение, парез малоберцового нерва, вывих эндопротеза, перипротезные переломы, переломы компонентов эндопротеза.

Для оценки выраженности боли использовали визуально-аналоговую шкалу.

Данные собирались во время плановых обследований пациентов, по записям амбулаторных карт, в ходе телефонного опроса, анкетирования по почте и изучения историй болезней пациентов, поступивших на ревизионное эндопротезирование ревизионных конструкций.

Методика операции. Положение больного на боку. Доступ к нестабильному эндопротезу во всех случаях осуществляли из переднебокового разреза по Хардингу длиной 10–15 см, который начинался на 2–4 см выше вершины большого вертела, продолжался над его средней линией и заканчивался на 2–4 см ниже начала его основания. Иногда доступ увеличивали дистальнее на необходимую величину. С косметической целью производили иссечение предыдущего послеоперационного рубца, для этого допускалось незначительное отклонение первичного разреза от топографии классического переднебокового доступа, однако по мере послышного продвижения к суставу это отклонение компенсировалось. Для обнажения большого вертела продольно рассекали фасцию, над его верхушкой 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 отсепааровывали по передней поверхности сустава до гнезда эндопротеза. Осуществление доступа осложнялось измененной анатомией мышц, фасций и мягких тканей вследствие ранее перенесенных операций. Анатомическую ориентацию в ране затрудняли локальные изменения мягких тканей вследствие реактивной реакции на продукты износа эндопротеза, частицы разрушенного цемента и образовавшиеся в результате нестабильности гетеротопические оссификаты.

Проводили иссечение капсулы сустава и грануляционной ткани вокруг шейки, ножки и вертлужного компонента эндопротеза. Этот этап занимал

Распределение пациентов в зависимости от дефекта бедренной кости до операции

Дефект бедренной кости	1-я группа	2-я группа
Уровень 1, тип II	1	1
Уровень 1, тип III	5	16
Уровень 2, тип II	32	35
Уровень 2, тип III	4	18
Уровень 3, тип II	0	1
Уровень 3, тип III	0	1

значительное время и сопровождался большой кровопотерей. После иссечения грануляционной ткани представлялось возможным надлежащим образом оценить состояние костной ткани бедра, дефектов и степень ее лизиса. Ассистент осуществлял тракцию ноги в дистальном направлении с одномоментной ее ротацией и сгибанием в тазобедренном и коленном суставах, что позволяло вывихнуть эндопротез, а ведущий хирург в это время вытягивал головку эндопротеза из сустава при помощи однозубого крючка. Далее удаляли головку эндопротеза.

Имплантат полностью освобождали от мягких тканей, чтобы был полностью виден его периметр и мягкие ткани не мешали удалению компонентов. Для удаления ножки бецементной фиксации по всему периметру ее стенок мы проводили длинным сверлом, спицей или остеотомом, чтобы нарушить оставшиеся участки врастания кости в эндопротез. Если в конструкции ножки не было предусмотрено использование специального инструментария для ее извлечения, при помощи костодержателя удерживали шейку и по инструменту наносили легкие и осторожные удары. Во время удаления ножки цементной фиксации, при хорошей обработке периметра вокруг эндопротеза, в случаях, когда рентгенологически мантия располагалась единым блоком, было возможно ее цельное извлечение.

По возможности мы удаляли все остатки цемента на протяжении контакта ревизионного эндопротеза с костью. Этап удаления цементной мантии часто сопровождался значительными трудностями, особенно при сохраненном плотном контакте между костью и цементом. Сложность этого этапа заключалась в необходимости удаления цемента до здоровой кости, не допуская перелома истонченной и склерозированной кортикальной стенки. Для определения тактики удаления цемента мы делили бедро на 3 части с соответствии с уровнями по классификации AAOS. Для освобождения бедренного канала от цемента на уровне 1 использовали долота, оливообразные или конические фрезы, а также остеотомы. Цементную мантию последовательно фрагментировали и удаляли при помощи пинцетов и зажимов. Для удаления цементной мантии на уровне 2 костный цемент под визуальным контролем для предупреждения перфорации бедра фрагментировали при помощи дрели и также удаляли. Для удаления цементной пробки, которая чаще всего располагалась в зоне 3, через нее проводили спицу-направитель с дальнейшей разработкой специализированной гибкой фрезой. Благодаря этой методике удавалось избежать перфорации бедренной кости, так как плотность цемента выше плотности кости и без направителя фрезы смещаются в сторону кортикальной стенки.

После обработки бедренного канала распилили и проверки его на отсутствие дефектов начинали подготовку к цементированию. Из-за большой

длины ревизионных цементных ножек и сложности расчета нужного уровня расположения пробки (на 2 см ниже конца ножки), установка которой могла значительно удлинять время операции, пробку использовали нечасто. Перед цементированием бедренный канал тщательно высушивали, костную поверхность очищали от крови и растворов, которыми обрабатывали канал. В зависимости от размеров бедра замешивали соответствующую порцию цемента. Иногда к цементу добавляли антибиотика для профилактики инфекций. После введения цемента в канал устанавливали ревизионную ножку, остатки выдавленного из бедренного канала цемента удаляли при помощи ложек и дополнительно проверяли ориентацию бедренного компонента, который устанавливали в незначительной антерверсии. Для заполнения костных trabекул цементом производили его уплотнение, а небольшое давление с постоянной силой по оси на цементную ножку продолжалось до окончательной полимеризации цемента.

Кроме того, при выполнении цементного ревизионного эндопротезирования после окончательной фиксации костной кортикальной пластинки цементом, а не серкляжными швами. С помощью примерочных головок осуществляли коррекцию длины конечности. После подбора необходимого размера легкими ударами молотка на шейку эндопротеза устанавливали соответствующую головку и проводили окончательное вправление бедренного компонента эндопротеза в ацетабулярный.

Средний срок наблюдения за пациентами после операции составил 11 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1-й группе были зарегистрированы 4 (9,52%) интраоперационных осложнения (расколы кости), 1 (2,38%) раннее послеоперационное осложнение — парез малоберцового нерва. Поздних послеоперационных осложнений отмечено не было.

Общие результаты лечения в этой группе мы оценили следующим образом: отличные — 2 (4,76%) больных, хорошие — 34 (80,95%), удовлетворительные — 3 (7,14%), неудовлетворительные — 3 (7,14%), которые были обусловлены 1 нагноением, 1 парезом малоберцового нерва и развитием у 1 пациента ранней нестабильности имплантата. Таким образом, в 1-й группе отличные и хорошие результаты получены у 36 пациентов, что составило 85,71%.

Во 2-й группе имели место следующие осложнения: интраоперационные — расколы кости (13 (18,6%) больных), послеоперационные — перелом ножки эндопротеза (6 (8,34%)); вывих головки эндопротеза, парез малоберцового нерва и острая почечная недостаточность (по 1 (1,39%) случаю). Перелом ревизионного эндопротеза произошел через 3 мес после операции. Причиной вывиха головки эндопротеза послужило нарушение пациен-

том ортопедического режима, что потребовало закрытого вправления. Острая почечная недостаточность развилась у пациентки после перевода из реанимационного отделения. Больная в экстренном порядке была доставлена в специализированный стационар, через несколько дней после стабилизации состояния была обратно переведена в ЦИТО для завершения курса реабилитации.

Общие результаты лечения во 2-й группе мы оценили следующим образом: отличные — 3 (4,17%) больных, хорошие — 47 (65,28%), удовлетворительные — 15 (20,83%). В группу удовлетворительных результатов включены больные с осложнениями, которые не повлияли в дальнейшем на функционирование сустава (13 (18,6%) случаев расколов бедренной кости во время операции, 1 (1,39%) вывих головки эндопротеза и 1 (1,39%) случай острой почечной недостаточности). Неудовлетворительные результаты констатированы у 7 (9,72%) больных, у которых отмечены переломы конструкции (6 больных) и парез малоберцового нерва, восстановление которого не произошло после проведенных курсов медикаментозного и физиотерапевтического лечения (1 больной).

Таким образом, во 2-й группе отличные и хорошие результаты зарегистрированы у 50 пациентов, что составило 69,44%.

ОБСУЖДЕНИЕ

Значительная доля (8,34%) неудовлетворительных результатов использования цементных ревизионных бедренных компонентов ЭСИ была обусловлена переломами конструкций. Срок с момента операции до перелома эндопротеза составил от 3 мес до 8 лет. При изучении данной проблемы мы пришли к выводу, что поломки эндопротезов были вызваны двумя разными причинами: конструктив-

ными недостатками эндопротеза и биомеханическими предпосылками возникновения усталостных переломов конструкции, связанных с дефектами бедренной кости на уровне 1 типа III по классификации AAOS.

Переломы компонента из-за конструктивного несовершенства конструкции наблюдались в 3 (4,17%) случаях, причем 1 (1,39%) перелом произошел у основания шейки эндопротеза (рис. 3), а 2 (2,78%) перелома — в месте перехода калькарной части эндопротеза в стержень (рис. 4).

Переломы эндопротеза, которые были вызваны его конструктивными дефектами, возникали в течение 2 лет после операции, а сами эндопротезы относились к ранним партиям выпущенной продукции. К настоящему времени обозначенная проблема решена изменением технологии производства.

В 3 (4,17%) случаях переломы компонента были обусловлены биомеханическими причинами. В наших наблюдениях усталостные переломы ревизионного эндопротеза возникали при выраженном лизисе бедра в вертельной зоне, что соответствует дефектам бедренной кости на уровне 1 типа 3 по классификации AAOS. Данное обстоятельство приводило к несоразмерному увеличению нагрузки непосредственно на цементную мантию в ее проксимальном отделе, а не на кость, что способствовало возникновению микроподвижности и преждевременному разрушению цемента. По мере разрушения цементной мантии в проксимальном отделе бедра ревизионный компонент обретал свойства исключительно дистальной фиксации, что увеличивало нагрузку на изгиб в среднем отделе конструкции и приводило к усталостному перелому эндопротеза (рис. 5). Время до возникновения усталостного перелома ревизионной ножки превы-



Рис. 3. Рентгенограмма при переломе эндопротеза в области основания.

Рис. 4. Рентгенограмма при переломе эндопротеза в калькарной части (а) и вид удаленного компонента (б).

Рис. 5. Рентгенограмма при усталостном переломе ревизионной ножки ЭСИ цементной фиксации.

шало сроки до поломки эндопротезов, связанные с конструктивными дефектами, и зависело от двигательной активности пациента и его массы тела.

Переломов ревизионной ножки Bi-metric при использовании у пациентов с аналогичными дефектами бедра нами не зарегистрировано, что свидетельствует о механическом преимуществе использования сплавов титана при изготовлении ревизионных эндопротезов по сравнению с высокоазотистой сталью FeCrN. Сплавы титана относятся к группе биосовместимых (инертных) металлов, но известно, что компоненты эндопротеза по-разному ведут себя в зависимости от их стабильности в организме. Стабильная титановая ножка практически не дает продуктов износа из-за защитной оксидной пленки по всей поверхности, но в нестабильном положении в результате микроподвижности образуется большое количество свободных частиц титана в окружающей ножку соединительнотканной мембране [12, 13]. Продукты износа поглощаются макрофагами мягких тканей, вызывая незавершенную реакцию фагоцитоза и асептическое воспаление тканей, что приводит к резорбции парапротезной костной ткани и увеличению подвижности эндопротеза. Это в свою очередь увеличивает образование продуктов износа — образуется патологический замкнутый круг [12, 14]. По этой причине многие авторы отказались от использования титановых компонентов при эндопротезировании [12, 15]. Сплавы стали при развитии микроподвижности эндопротеза ведут себя менее агрессивно, несмотря на то, что относятся к группе условно биосовместимых металлов.

Немаловажным остается вопрос использования костного цемента при проведении ревизионного эндопротезирования. Y. Dohmae и соавт. [16] определили, что сила сцепления между костным цементом и костью при ревизионной операции составляет в среднем 20,6% от силы сцепления при первичном эндопротезировании, а при повторном ревизионном протезировании снижается до 6,8%. Серьезным недостатком метода является воздействие цемента на костную ткань, полиметилметакрилат проявляет химическую токсичность, а выделение тепла при полимеризации негативно влияет на кость [17, 18]. Известно, что полимеризация костного цемента сопровождается выделением теплоты с повышением температуры до 70–75°C, которая вызывает денатурацию белков костной ткани [19–26]. Кроме того, ряд авторов показали, что наличие таких химических компонентов в костном цементе, как сульфат бария и оксид циркония, способствует развитию остеолитизиса вокруг эндопротеза [27]. Учитывая, что одной из основных сложностей ревизионного эндопротезирования является значительное снижение качества костной ткани, ее дефектов и общий склероз кости, продолжающееся воздействие цемента на кость способствует формированию еще более серьезных дефектов при стабильном после операции имплантате.

Безусловно, постоянное совершенствование формул костного цемента, направленное на улучшение его связывающих свойств и снижение температуры полимеризации, должно улучшить отдаленные результаты его применения, но само использование техники цементирования значительно повышает сложность выполнения последующих ревизионных операций, что прежде всего связано с удалением несостоятельной цементной мантии, проведением остеотомий бедра и использованием аллокости для пластики лизированных участков кости.

Однако нельзя не указать на неоспоримое преимущество цементного ревизионного эндопротезирования — возможность использования в клинических ситуациях, когда остеоинтеграция нового бедренного компонента невозможна, в частности из-за обширных дефектов, склероза кости и недостатка здоровой губчатой костной ткани. Цементные бедренные компоненты обеспечивают фиксацию даже в нежизнеспособной кости на большом протяжении, а формирование адекватной цементной мантии обеспечивает стабильную первичную фиксацию. Применение техники цементирования при нежизнеспособной костной ткани помогает отодвинуть следующий логичный этап ревизионных операций — резекцию значительного участка бедренной кости с установкой онкологического эндопротеза. Кроме того, так как нет необходимости в тщательном удалении всех остатков мантии при установке цементных конструкций, это позволяет использовать цементные эндопротезы в ситуациях, когда во время предоперационной подготовки планировался бесцементный компонент, но интраоперационно выяснялось, что для полного удаления цемента время и объем операции неоправданно возрастают.

ВЫВОДЫ

1. Цементные эндопротезы продолжают оставаться унифицированными ревизионными компонентами, подходящими для использования при всех типах костных дефектов бедра.
2. Многолетний опыт доказывает состоятельность цементных эндопротезов для достижения стабильной фиксации в нежизнеспособной кости.
3. При дефектах бедра на уровне I типа III по классификации AAOS создаются условия для развития усталостных переломов ревизионных ножек цементных эндопротезов, что нужно учитывать при выборе материалов для их производства.
4. По мере увеличения числа ревизионных операций актуальность цементных эндопротезов не будет уменьшаться, а требования к конструкциям будут возрастать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиш Н.И., Тянькут В.А., Михайлов В.Т., Никифоров И.В. Хирургическое лечение поздних стадий асептического некроза головки бедренной кости. Ортопед. травматол. 1988; 6: 14–17.

2. Цивьян Я.Л. Внутрисуставное протезирование тазобедренного сустава. Новосибирск, 1959.
3. Torchia M. E., Klassen R.A., Bianco A.J. Total hip arthroplasty with cement in patients less than twenty years old. Long-term results. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1996; 78 (7): 995-1003.
4. Надеев А.А., Надеев А.А., Иванников С.В., Шестерня Н.А. Рациональное эндопротезирование тазобедренного сустава. М.: Бином. Лаборатория знаний; 2004.
5. Нуржидин В.И., Попова Т.П., Хоранов Ю.Г., Горохов В.Ю. Эндопротезирование тазобедренного сустава в ЦИТО. Эндопротезирование в травматологии и ортопедии. М., 1993; 11-15.
6. Callaghan J.J. Results of primary total hip arthroplasty in young patients. *J. Bone Jt Surg.* 1993; 75: 1728-1734.
7. Iorio R., Robb W.J., Healy W.L., Berry D.J., Hozack W.J., Kyle R.F. Orthopaedic surgeon workforce and volume assessment for total hip and knee replacement in the United States: preparing for an epidemic. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2008; 90 (7): 1598-605.
8. Николаев А.П., Лазарев А.Ф., Разогин А.О. Оценка результатов эндопротезирования тазобедренного сустава. В кн.: Материалы симпозиума «Эндопротезирование крупных суставов». М.; 2000; 78-79.
9. Ferang B.T., Lie S.A., Havelin L.I., Engesaeter L.B., Furnes O. Improved results of primary total hip replacement. *Acta Orthop.* 2010; 81 (6): 649-659.
10. Pellicci P.M., Wilson P.D. Jr, Sledge C.B., Salvati E.A., Ranawat C.S., Poss R., Callaghan J.J. Long-term results of revision total hip replacement: a follow-up report. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1985; 67 (4): 513-516.
11. Stromberg C.N., Herberts P. A multicentre 10-year study of cemented revision total hip arthroplasty in patients younger than 55 years old- a follow-up report. *J. Arthroplasty.* 1994; 9 (6): 595-601.
12. Загородний Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава. Основы и практика: руководство. М.: ГЭО-ТАР-Медиа; 2011.
13. Agins H.J., Alcock N.W., Bansal M. Salvati E.A., Wilson P.D. Jr, Pellicci P.M., Bullough P.G. Metallic wear in Talled titanium-alloy total hip replacements: A histological and quantitative analysis. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1988; 70 (3): 347-356.
14. Tanzer M., Maloney W.J., Jasty M., Harris W.H. The progression of femoral cortical osteolysis in association with total hip arthroplasty without cement. *J. Bone Jt Surg. Am.* 1992; 74 (3): 404-10.
15. Tompkins G.S., Lachiewicz P.F., DeMasi R. A prospective study of a titanium femoral component for cemented total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 1994; 9 (6): 623-630.
16. Dohmae Y., Bechtold J.E., Sherman R.E., Puno R.M., Gustilo R.B. Reduction in cement-bone interface shear strength between primary and revision arthroplasty. *Clin. Orthop.* 1988; (236): 214-220.
17. Howie D.W., Campbell D., McGee M., Cornish B.L. Wagner resurfacing hip arthroplasty. The results of one hundred consecutive arthroplasties after eight to ten years. *J. Bone Jt Surg.* 1990; 72: 708-714.
18. Howie D.W., Cornish B.L., Vernon-Roberts B. Resurfacing hip arthroplasty: Classification of loosening and the role of prosthesis wear particles. *Clin. Orthop.* 1990; (255): 144-159.
19. Huiskes R. On the modelling of long bones in structural analyses. *Biomech.* 1982; 15 (1): 65-69.
20. Huiskes R. Some fundamental aspects of human joint replacement. *Acta Orthop. Scand. Suppl.* 1980; 185: 1-209.
21. Huiskes R. et al. A three dimensional stress analysis of a new finger-joint prosthesis fixation system, *Int. Conf. Finite Elem. Biomech.*, Tucson, Feb. 1980; 749-762.
22. Mercuri L.G. Measurement of the heat of reaction transmitted intracranially during polymerisation of methylmethacrylate cranial bone cement used in stabilization of the fossa component of an alloplastic temporomandibular joint prosthesis. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1992; 74 (2): 137-142.
23. Stanczyk M., Telega J.J. Thermal problems in artificial joints: influence of bone cement polymerization. *Acta Bioeng. Biomech.* 2001; 3, Suppl. 2, 489-496.
24. Swenson L.W. Jr., Schurman D.J., Piziali R. Finite element temperature analysis of a total hip replacement and measurement of PMMA curing temperatures. *J. Biomed. Mater. Res.* 1981; 15 (1): 83-96.
25. Toksvig-Larsen S., Franzen H., Ryd L. Cement interface temperature in hip arthroplasty. *Acta Orthop. Scand.* 1991; (62): 102-105.
26. Wykman A.G.M. Acetabular cement temperature in arthroplasty. Effect of water cooling in 19 cases. *Acta Orthop. Scand.* 1992; 63 (5): 543-544.
27. Sabokbar A., Fujikawa Y., Neale S., Murray D.W., Athanasou N.A. Human arthroplasty derived macrophages differentiate into osteoclastic bone resorbing cells. *Ann. Rheum Dis.* 1997; 56 (7): 414-20.

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



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

127299, Москва, ул. Приорова, 10, ЦИТО.
 Тел./факс 8(495)450-24-24, 8(903)679-74-71

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ТРОМБОТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Т.В. Кулинчик, О.Ю. Реброва, А.В. Маргиева, М.В. Авксентьева,
О.Ю. Воскресенский, Н.В. Петрова, Е.В. Рейно

НИИ клинико-экономической экспертизы и фармакоэкономики ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздравсоцразвития России, Москва; ФГУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»; ГУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»; ФГУ «Уральский НИИ травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина» Минздравсоцразвития РФ, Екатеринбург, РФ

Проведено сравнительное исследование клинической эффективности и безопасности применения дабигатрана этексилата (ДЭ) и других широко используемых препаратов для первичной профилактики тромботических осложнений после ортопедических вмешательств. Ретроспективно были проанализированы 828 наблюдений из 13 ЛПУ в 10 городах РФ. Пациенты были сгруппированы по виду оперативного вмешательства: эндопротезирование крупных суставов — тазобедренного и коленного (761 (91,9%) случаев), другие ортопедические операции (67 (8,1%) случаев). Клиническую эффективность оценивали по частоте тромботических осложнений в послеоперационном периоде, безопасность — по частоте послеоперационных кровотечений при применении антикоагулянтов (АК) после операции. Не было выявлено статистически значимых различий в частоте развития тромботических осложнений при применении ДЭ и других АК как после эндопротезирования крупных суставов (дистальный тромбоз — по 4% в подгруппе ДЭ и других АК соответственно; проксимальный тромбоз — 0% в обеих подгруппах), так и после других ортопедических операций (дистальный тромбоз — 4 и 3%, проксимальный тромбоз — 4 и 0% в подгруппе ДЭ и других АК соответственно). По частоте развития кровотечений после эндопротезирования крупных суставов также не выявлено статистически значимых различий между ДЭ и другими АК (минимальные послеоперационные кровотечения — по 1% в подгруппе ДЭ и другие АК соответственно; большие кровотечения — 0% в обеих подгруппах). В группе других ортопедических операций не отмечено ни одного случая развития кровотечений в послеоперационном периоде. Таким образом, ДЭ сопоставим по клинической эффективности и безопасности с другими широко применяемыми АК для первичной профилактики тромботических осложнений после ортопедических операций.

Ключевые слова: дабигатрана этексилат, антикоагулянты, ортопедические вмешательства, эндопротезирование, тромботические осложнения, профилактика.

Clinical Efficacy and Safety of Primary Thrombotic Complications Prevention after Orthopaedic Operations

T.V. Kulinchik, O.Yu. REbrova, A.V. Margieva, M.V. Avkcent'eva,
O.Yu. Voskresenskiy, N.V. Petrova, E.V. Reino

Comparative study of clinical efficacy and safety of dabigatran etexilate (DE) and other widely used anticoagulants (AC) in primary thromboprophylaxis after orthopedic interventions was performed. Retrospectively 828 patients from 13 hospitals located in 10 different Russian towns were evaluated. Seven hundred sixty one patients (91,9%) underwent total arthroplasty of either knee or hip joints and 67 patients — other orthopedic operations. Clinical efficacy of AC was evaluated by the rate of postoperative vein thrombosis, safety of AC — by the rate of postoperative bleedings. No statistically significant difference in the incidence of venous thromboembolism at DE and other AC intake after total arthroplasty (distal thrombosis — 4% [2%, 7%] and 4% [2%, 6%] in DE and other AC subgroups, respectively; proximal thrombosis — 0% [0%, 1%] in both subgroups and after other orthopaedic interventions (distal thrombosis — 4% [0%, 18%] and 3% [0%, 13%]; proximal thrombosis — 4% [0%, 18%] and [0%, 9%] in DE and other AC subgroups, respectively) was detected. The incidence of bleeding after arthroplasty also showed no significant difference between DE and other AC (minimum postoperative bleeding was 1% and 1% in DE and other AC subgroups, respectively; massive bleeding — 0% in both subgroups. No postoperative bleeding was observed after other orthopaedic interventions. Thus clinical efficacy and safety of DE is comparable to other widely used AC for thrombosis prevention.

Key words: dabigatran etexilate, anticoagulants, orthopaedic interventions, total arthroplasty, thrombotic complications, thromboprophylaxis.

На сегодняшний день эндопротезирование крупных суставов составляет до 75–80% всех опера-

ций, проводимых в ортопедических клиниках [1]. Венозные тромбозы (ВТЭ) являются серьез-

ным осложнением хирургических вмешательств в ортопедии: в отсутствие целенаправленной профилактики тромбозы глубоких вен сопровождают 40–60% операций эндопротезирования, тромбоэмболии — 4–10% операций, из которых 5% могут привести к летальному исходу [2]. Клинические исследования, проведенные в течение последних 30 лет, и их результаты, обобщенные в рамках систематических обзоров, убедительно доказывают необходимость проведения антикоагулянтной терапии с целью снижения риска возникновения ВТЭ у пациентов, подвергающихся хирургическим вмешательствам [3–7]. Клинические руководства, разработанные на основе принципов доказательной медицины, однозначно рекомендуют проводить тромбопрофилактику всем пациентам, перенесшим эндопротезирование тазобедренного или коленного сустава [2, 8].

В настоящее время в большинстве стран тромбопрофилактика в ортопедии является рутинной практикой. В качестве основных средств используются различные антикоагулянты (АК), способные значительно снизить риск возникновения тромботических осложнений: нефракционированные гепарины (гепарин натрия, гепарин кальция), низкомолекулярные гепарины (эноксапарин натрия, надропарин кальция, далтепарин натрия), антагонисты витамина К (варфарин), а также фондапаринукс натрия. Однако для всех них характерен ряд недостатков: необходимость частого парентерального введения, что неудобно для длительной антикоагулянтной профилактики и использования в амбулаторных условиях; труднопрогнозируемая фармакокинетика; необходимость постоянного мониторинга показателей коагулограммы; риск развития побочных эффектов (тромбоцитопении, остеопороза); возможность взаимодействия с пищевыми продуктами и лекарственными средствами [9].

Таким образом, сложившаяся практика профилактики ВТЭ характеризуется высоким разнообразием и нуждается в совершенствовании. Существенная часть пациентов даже в экономически развитых странах не получает оптимальной анти тромботической терапии. Согласно данным глобального ортопедического регистра GLORY, объединяющего данные по эндопротезированию крупных суставов в 12 странах, рекомендации клинических руководств по профилактике ВТЭ при эндопротезировании соблюдаются лишь в 47–69% случаев [10]. Следует отметить, что симптоматические тромбозы глубоких вен выявляются иногда через несколько месяцев после операции, при этом за рубежом ВТЭ служат одной из основных причин повторной госпитализации прооперированных больных [11]. В связи с этим актуальность проблемы тромботических осложнений сохраняется, несмотря на внедрение в клиническую практику методов профилактики. Даже при получении рекомендованных АК у 0,5–1% пациентов, перенесших

эндопротезирование крупных суставов, во время нахождения в стационаре развивается ВТЭ [12]. Существующие расхождения в рекомендациях клинических руководств демонстрируют наличие спорных вопросов, касающихся проведения тромбопрофилактики [13].

В последние годы были созданы новые пероральные АК, использование которых может повысить эффективность профилактики ВТЭ. Одним из них является дабигатрана этексилат (ДЭ; прадакса®), обладающий рядом преимуществ перед уже используемыми препаратами: стандартные дозы, однократный пероральный прием, быстрое развитие эффекта, прогнозируемый фармакологический профиль, отсутствие необходимости в рутинном лабораторном контроле, минимальное взаимодействие с пищей и лекарствами, возможность длительного использования для профилактики тромботических осложнений. Дабигатрана этексилат изучался в крупных клинических исследованиях в различных странах, которые показали, что по эффективности он не уступает существующим АК [14–16].

Эндопротезирование крупных суставов используется в России все шире. Согласно государственному заданию на оказание в 2011 г. высокотехнологичной медицинской помощи гражданам Российской Федерации за счет средств федерального бюджета, плановый объем высокотехнологичной медицинской помощи по числу пролеченных больных по профилю «травматология и ортопедия», среди которых существенная доля приходится на эндопротезирование, составил около 26 000 [17], с учетом регионального бюджета — около 40 000. Данный показатель ежегодно увеличивается. Разработаны Российский консенсус и протокол ведения больных по профилактике тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) [18, 19]. В то же время сведений о практике проведения профилактики ВТЭ в ЛПУ России практически нет.

Целью настоящего исследования явилось проведение сравнительного анализа клинической эффективности и безопасности ДЭ и других препаратов, используемых для первичной профилактики тромботических осложнений у пациентов после ортопедических операций.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ретроспективно проанализированы истории болезни пациентов с высоким риском развития тромботических осложнений, обусловленным проведением оперативного вмешательства на крупных суставах и костях, прооперированных в период с 27.10.09 по 01.02.11. В исследовании приняли участие 13 ЛПУ из 10 городов России: Москвы, Архангельска, Екатеринбурга, Иваново, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Ростова-на-Дону, Саратова, Ярославля, Чебоксар.

Критерии включения историй болезни в исследование: мужчины и женщины в возрасте старше

20 лет; плановая ортопедическая операция; назначение ДЭ или другого/других антикоагулянта(ов) для профилактики ВТЭ после ортопедической операции.

Критерии исключения: наличие тяжелой сопутствующей патологии, затрудняющей интерпретацию результатов исследования, в том числе злокачественные новообразования, тяжелые травмы/повреждения головного мозга, инсульт, ВИЧ-инфекция, декомпенсированный цирроз печени с явлениями печеночной энцефалопатии, тяжелая почечная недостаточность (скорость клубочковой фильтрации менее 15 мл/мин), требующая гемодиализа, любые геморрагические диатезы, неконтролируемая артериальная гипертензия, инфаркт миокарда в течение предшествующих 3 мес, желудочно-кишечные или урогенитальные кровотечения, язвенная болезнь в течение предшествующих 6 мес, повышение уровней АСТ и АЛТ более чем в 2 раза по сравнению с верхней границей нормы в течение последнего месяца, аллергия к гепарину или к рентгеноконтрастным веществам.

Наблюдения, в которых отсутствовала информация о дате назначения/отмены антикоагулянта/ов, назначение антикоагулянта(ов) не соответствовало инструкции по медицинскому применению препарата, клиническим рекомендациям, стандартным схемам проведения тромбопрофилактики, были исключены из исследования на этапе предварительного анализа.

Практика проведения первичной тромбопрофилактики у пациентов при ортопедических операциях изучалась на основе данных из записей в первичной медицинской документации ЛПУ, копированных в специально разработанную индивидуаль-

ную регистрационную карту (ИРК), состоящую из 4 блоков (табл. 1).

Критерием оценки клинической эффективности ДЭ и других АК являлась частота ВТЭ в послеоперационном периоде, к которым относили дистальный и проксимальный тромбозы глубоких вен, ТЭЛА.

Безопасность ДЭ и других АК оценивали по частоте послеоперационных кровотечений при применении АК после операции. К большим кровотечениям были отнесены: фатальные кровотечения; кровотечения, сопровождавшиеся снижением уровня гемоглобина на 20 г/л и более; кровотечения, потребовавшие трансфузии двух и более единиц эритроцитарной массы; ретроперитонеальные кровотечения; интракраниальные кровотечения; кровотечения, потребовавшие отмены АК. Под минимальными кровотечениями понимали все кровотечения, не относящиеся к большим кровотечениям.

Статистический анализ данных проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1 (StatSoft, Inc., США). Описательная статистика количественных признаков представлена средними и среднеквадратическими отклонениями ($M \pm s$; в случае нормальных распределений) либо медианами и квартилями ($Me [Q_1; Q_3]$); относительными частотами и 95% доверительными интервалами (ДИ) для бинарных признаков и в случае, если представление описательной статистики в другом виде не позволяет сделать вывод о том, в какой группе значение признака больше/меньше. Описательная статистика качественных признаков представлена абсолютными и относительными показателями. При анализе соответствия распреде-

Табл. 1. Структура ИРК

Блок	Содержание блока
Общая информация	Город, лечебное учреждение, дата поступления в стационар, дата выписки из стационара, пол и возраст пациента, вид операции, факторы риска развития тромботических осложнений
Госпитальный предоперационный период	Наличие/отсутствие медикаментозной тромбопрофилактики, АК, разовая доза, количество приемов, дата первого приема
Госпитальный послеоперационный период:	
течение послеоперационного периода	АК, суточная доза, дата назначения/отмены препарата, лабораторные и инструментальные исследования с целью контроля тромботических осложнений
тромботические осложнения в послеоперационном периоде	Осложнение (дистальный/проксимальный тромбоз, ТЭЛА), дата диагностирования, проведенное лечение (АК, суточная доза, дата назначения/отмены препарата), консультации специалистов в связи с развитием осложнения
развитие неблагоприятных явлений (кровотечений) при проведении медикаментозной тромбопрофилактики	Вид кровотечения, источник, дата диагностирования
Амбулаторный послеоперационный период	Отметка о продолжении приема АК после выписки из стационара (АК, суточная доза, дата назначения/отмены препарата), осложнение (дистальный/проксимальный тромбоз, ТЭЛА, отметка о госпитализации пациента в связи с осложнением), неблагоприятное явление (кровотечение) (вид кровотечения, источник, отметка об обращении пациента к врачу в связи с кровотечением или госпитализацией)

лений количественных признаков нормальному закону применяли критерий Шапиро—Уилка. Для сравнения групп по количественным признакам применяли непараметрический критерий Манна—Уитни. В ходе сравнения групп по качественным признакам применяли точный критерий Фишера, критерий χ^2 с поправкой Йетса. В случае, если условия применения данных методов не выполнялись, сравнение групп по качественным признакам осуществляли с помощью расчета 95% ДИ для относительных частот. При проверке статистических гипотез статистически значимыми считали результаты при достигнутом уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследование первоначально были включены 945 историй болезни. 117 (12%) наблюдений в дальнейшем было исключено из анализа по следующим причинам: отсутствие сведений о дате назначения/отмены АК (5 больных); одновременное назначение или перекрывание приемов АК в послеоперационном периоде, которые не соответствовали клиническим рекомендациям (99); промежутки между назначением АК в послеоперационном периоде от 1 до 20 дней (8); режим дозирования ДЭ, не соответствующий инструкции по применению препарата (4).

В итоге в исследование были включены истории болезни 828 пациентов, получавших различные АК после операции как в монотерапии, так и в различных комбинациях, из них 520 (63%) женщины и 308 (37%) мужчины. Возраст пациентов составил от 20 до 93 (58 [50; 67]) лет.

Анализ эффективности и безопасности АК проводили отдельно в двух группах пациентов, сформированных по виду оперативного вмешательства: 1-я группа—эндопротезирование крупных суставов (761 (92%) больной), 2-я группа—другие ортопедические операции (67 (8%) больных).

Из 761 эндопротезирования большинство составили операции на тазобедренном суставе ($n=544$, 72%), остальные операции ($n=217$, 28%) были выполнены на коленном суставе.

Среди 67 случаев других ортопедических операций большую долю (67%) составили операции по поводу перелома бедра. Далее по частоте следовали операции по поводу перелома позвоночника (9%), перелома костей голени и гемимиямиэктомии, удаления экстрамедулярной опухоли спинного мозга (по 6%). Вмешательство по поводу перелома костей таза, ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, ревизионное эндопротезирование (санация) и остеосинтез шейки бедра встречались в выборке по 1 разу. В 3 (4,5%) случаях название ортопедической операции не было указано.

Для сравнительного анализа эффективности ДЭ и других АК каждая группа была разделена на подгруппы по виду медикаментозной тромбопро-

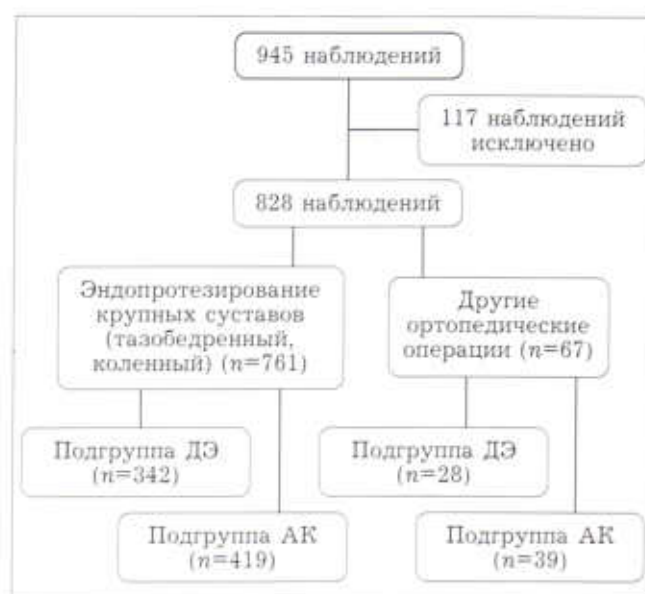


Рис. 1. Дизайн исследования.

филактики в послеоперационном периоде: подгруппа ДЭ (моно- или комбинированная терапия) — пациенты, которые получали ДЭ или комбинацию ДЭ и других АК; подгруппа АК (моно- или комбинированная терапия) — пациенты, которые получали какой-либо другой АК или комбинацию других АК, исключая ДЭ (рис. 1).

Наряду с собственно ортопедической операцией большинство пациентов — 721 (87%) человек—имели дополнительные факторы риска развития тромботических осложнений, при этом у существенной части больных (45%) присутствовали одновременно несколько факторов риска (табл. 2, рис. 2).

Необходимость проведения предоперационной тромбопрофилактики при эндопротезировании до сих пор остается спорным вопросом. В нашем исследовании предоперационная медикаментозная профилактика тромботических осложнений была проведена лишь у 431 (52%) пациента. Для предоперационной профилактики использовали 4 пре-

Табл. 2. Частота встречаемости факторов риска развития тромботических осложнений

Фактор риска	Количество больных	
	абс.	%
Возраст старше 45 лет	678	81,9
Ожирение	181	21,9
Варикозное расширение вен	168	20,3
Сердечная и легочная недостаточность 2-й и более степени	104	12,6
Длительная иммобилизация больного	63	7,6
Сахарный диабет	37	4,5
Тромбоз глубоких вен и тромбозмболия в анамнезе	27	3,3
Прием эстрогенов	4	0,5
Тромбофилия	1	0,1

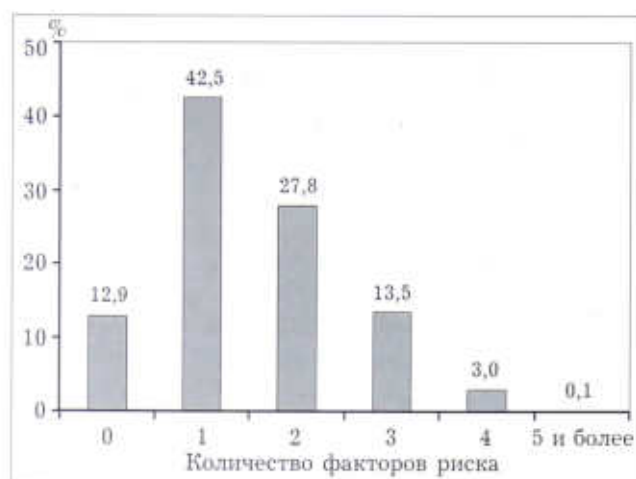


Рис. 2. Распределение (в %) включенных в исследование пациентов по количеству факторов риска у одного больного.

парата: эноксапарин натрия (клексан) — 43% случаев, надропарин кальция (фраксипарин) — 39%, гепарин натрия (гепарин) — 13%, далтепарин натрия (фрагмин) — 6% (табл. 3).

Большинству пациентов профилактика проводилась с использованием одного препарата — 701 (85%) человек. Остальные 127 (15%) пациентов получали более одного АК. Данные о частоте назна-

Табл. 3. Частота назначения различных АК в предоперационном периоде (n=431)

Антикоагулянт	Разовая доза	Количество больных	
		абс.	%
Клексан	80 мг	183	42,5
	40 мг		
	20 мг		
Фраксипарин	0,6 мл	166	38,5
	0,3 мл		
Гепарин	5000 ЕД	55	12,8
	2500 МЕ		
Фрагмин	2500 МЕ	26	6
Не указано	—	1	0,2
Всего...		431	100

чения АК и их комбинаций в послеоперационном периоде представлены в табл. 4.

Согласно данным ИРК всего 564 (68%) пациента продолжали профилактический прием АК после выписки из стационара. Среди АК, которые назначались пациентам в амбулаторном периоде, были: эноксапарин натрия (клексан), варфарин (варфарин), ДЭ (прадакса), ацетилсалициловая кислота (тромбо АСС), ацетилсалициловая кислота/магния

Табл. 4. Частота назначения различных АК в послеоперационном периоде

Антикоагулянтная терапия	1-я группа		2-я группа	
	Количество больных			
	абс.	%	абс.	%
ДЭ (МОНО- ИЛИ КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕРАПИЯ)				
ДЭ (прадакса)	265	77,5	14	50,0
Эноксапарин натрия (клексан) + ДЭ (прадакса)	60	17,5	9	32,1
надропарин кальция (фраксипарин) + ДЭ (прадакса)	13	3,8	—	—
гепарин натрия (гепарин) + ДЭ (прадакса)	2	0,6	3	10,7
Варфарин (варфарин) + ДЭ (прадакса)	1	0,3	—	—
ДЭ (прадакса) + гепарин натрия (гепарин) + варфарин (варфарин)	1	0,3	—	—
Гепарин натрия (гепарин) + эноксапарин натрия (клексан) + ДЭ (прадакса)	—	—	2	7,2
Всего ...	342	100	28	100
ДРУГИЕ АК (МОНО- ИЛИ КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕРАПИЯ)				
Эноксапарин натрия (клексан)	211	50,4	4	10,3
Надропарин кальция (фраксипарин)	141	33,7	—	—
Далтепарин натрия (фрагмин)	27	6,4	—	—
Надропарин кальция (фраксипарин) + варфарин (варфарин)	12	2,9	—	—
Гепарин натрия (гепарин)	8	1,9	22	56,4
Эноксапарин натрия (клексан) + варфарин (варфарин)	8	1,9	—	—
Надропарин кальция (фраксипарин) + гепарин натрия (гепарин) + варфарин (варфарин)	4	0,9	1	2,6
Надропарин кальция (фраксипарин) + гепарин натрия (гепарин)	2	0,5	2	5,1
Гепарин натрия (гепарин) + эноксапарин натрия (клексан)	2	0,5	9	23,0
Гепарин натрия (гепарин) + варфарин (варфарин)	—	—	1	2,6
Эноксапарин натрия (клексан) + надропарин кальция (фраксипарин)	2	0,5	—	—
Эноксапарин натрия (клексан) + фондапаринукс натрия (арикстра)	1	0,2	—	—
Эноксапарин натрия (клексан) + гепарин натрия (гепарин) + варфарин (варфарин)	1	0,2	—	—
Всего ...	419	100	39	100

гидроксид (кардиомагнил). В настоящее время нет однозначного ответа на вопрос, касающийся оптимальной длительности профилактики ВТЭ в послеоперационном периоде, в том числе на амбулаторном этапе. В нашем исследовании длительность приема АК с учетом амбулаторного назначения после выписки из стационара составила от 0 до 113 (12 [10; 16]) дней. В случаях, когда тромботические осложнения развивались в течение суток после проведения операции, АК назначались с целью лечения тромбозов.

Результаты сравнения подгрупп по исходным признакам представлены в табл. 5. Выявлено, что в подгруппе ДЭ 1-й группы в предоперационном периоде антикоагулянтная терапия использовалась достоверно реже. Возможно, это связано с тем, что ДЭ не применяется для предоперационной профилактики тромботических осложнений, а в случае, когда какой-то АК использовался ранее, врачи предпочитают продолжать его применение; в тех же случаях, когда предоперационная профилактика не проводилась, ничто не препятствует назначению ДЭ в послеоперационном периоде.

Во 2-й группе подгруппы сравнения статистически значимо различались по возрасту пациентов, числу факторов риска развития тромботических осложнений и факту проведения антикоагулянтной терапии в предоперационном периоде. Так, ДЭ назначали более молодым пациентам и пациентам с меньшим числом факторов риска. Как и при эндопротезировании крупных суставов, частота применения антикоагулянтной терапии в

предоперационном периоде также была меньше в подгруппе ДЭ.

Послеоперационные тромботические осложнения отмечались у 33 (4%) пациентов; у 32 пациентов развился дистальный тромбоз глубоких вен (4% от общего числа пациентов), у 3 пациентов — проксимальный тромбоз глубоких вен (0,4%) (у 2 из 33 пациентов были выявлены как дистальный, так и проксимальный тромбоз). ТЭЛА не зарегистрирована ни у одного пациента.

Среди 32 дистальных тромбозов было 15 (47%) симптоматических и 17 (53%) бессимптомных, из 3 проксимальных тромбозов — 2 симптоматических и 1 бессимптомный.

По частоте развития тромботических осложнений в группах не было выявлено статистически значимых различий при применении ДЭ (в моно- или комбинированной терапии) и других АК (табл. 6).

Таким образом, можно утверждать, что в сложившейся российской клинической практике при эндопротезировании крупных суставов эффективность послеоперационного применения ДЭ не уступает другим схемам профилактики ВТЭ. Выявленные статистически значимые различия между подгруппами по частоте предоперационной антикоагулянтной терапии (см. табл. 5) в данном случае не влияют на трактовку полученных результатов, так как отсутствие введения АК в предоперационном периоде в подгруппе ДЭ могло только снизить, но никак не повысить эффективность тромбопрофилактики.

Табл. 5. Сравнение подгрупп, получавших различную антикоагулянтную терапию, по исходным признакам

Признак	1-я группа			2-я группа		
	подгруппа ДЭ	подгруппа АК	p	подгруппа ДЭ	подгруппа АК	p
Пол, ж/м (%; 95% ДИ)	218/124 (64 [59; 69])/ (36 [31; 41])	257/162 (61 [56; 66])/ (39 [34; 44])	0,544 ^a	18/10 (64 [44; 81])/ (36 [19; 56])	27/12 (69 [52; 83])/ (31 [17; 48])	0,872 ^a
Возраст, полных лет, Me [Q ₁ ; Q ₃]	58 [51; 65]	57 [50; 66]	0,917 ^b	51 [29; 70]	71 [51; 81]	0,003 ^b
Количество факторов риска у одного больного ^c , Me [Q ₁ ; Q ₃]	1 [1; 2]	1 [1; 2]	0,515 ^b	1 [1; 2]	2 [2; 3]	0,005 ^b
Наличие антикоагулянтной терапии в предоперационном периоде (%; 95% ДИ)	104 (30 [25; 35])	279 (67 [62; 72])	<0,001 ^a	10 (36 [19; 56])	38 (97 [87; 100])	<0,001 ^a

Примечание. ^a — χ^2 с поправкой Йетса, ^b — Критерий Манна—Уитни, ^c — возраст старше 45 лет, ожирение, варикозное расширение вен, хроническая сердечная недостаточность и/или дыхательная недостаточность 2-й и более степени, длительная иммобилизация больного, сахарный диабет, тромбоз глубоких вен и тромбозомбия в анамнезе, прием эстрогенов, тромбофилия.

Табл. 6. Частота развития тромботических осложнений после ортопедических операций

Признак	1-я группа		2-я группа	
	подгруппа ДЭ	подгруппа АК	подгруппа ДЭ	подгруппа АК
Наличие дистального тромбоза вен (%; 95% ДИ)	14 (4 [2; 7])	16 (4 [2; 6])	1 (4 [0; 18])	1 (3 [0; 13])
Наличие проксимального тромбоза вен (%; 95% ДИ)	0 (0 [0; 1])	2 (0 [0; 1])	1 (4 [0; 18])	0 (0 [0; 9])

Статистически значимые различия в исходных характеристиках подгрупп, получавших ДЭ и другие АК, не позволяют делать заключение о причинно-следственных связях между приемом отдельных АК и эффективностью тромбопрофилактики. Можно только констатировать отсутствие различий в эффективности ДЭ в моно- или комбинированной терапии и других схем применения АК.

Несмотря на доказанную во многих исследованиях эффективность медикаментозной тромбопрофилактики при ортопедических вмешательствах, соотношение риск/польза при использовании АК остается предметом обсуждения. В настоящем исследовании у 159 пациентов развивались неблагоприятные явления в виде кровотечений. В 149 случаях это были интраоперационные кровотечения, которые не учитывались в сравнительном анализе безопасности, так как ДЭ не назначался пациентам в предоперационном периоде и не мог стать причиной развития кровотечений во время операции. Таким образом, были проанализированы 10 случаев развития послеоперационных кровотечений (6% от общего числа кровотечений). Среди них наиболее частым источником минимального кровотечения была послеоперационная рана — 6 и 3 случая в подгруппах АК и ДЭ соответственно после эндопротезирования крупных суставов. Из 828 наблюдений только в одном случае развилось большое кровотечение — на фоне приема эноксапарина натрия (клексана) в суточной дозе 40 мг после эндопротезирования коленного сустава.

Во 2-й группе не развилось ни одного минимального кровотечения в послеоперационном периоде.

ВЫВОДЫ

1. Типичная практика антикоагулянтной терапии при проведении ортопедических операций характеризовалась следующими особенностями:

- довольно высокая частота использования нерациональных схем тромбопрофилактики (12%);
- низкая частота использования АК в предоперационном периоде (52%);
- преимущественное применение двух низкомолекулярных гепаринов — эноксапарина натрия и надропарина кальция (в монотерапии и в комбинациях);
- сохраняющаяся довольно высокая частота применения гепарина натрия — 12,8%;
- большое разнообразие комбинаций АК, включающих 2–3 препарата;
- низкая частота тромботических осложнений (4%);
- довольно высокая частота неблагоприятных явлений (19%), большинство из которых, однако, представлено минимальными интраоперационными кровотечениями по дренажу.

2. Дабигатрана этексилат сопоставим по эффективности безопасности с другими широко применяемыми АК для первичной профилактики

тромботических осложнений у пациентов после ортопедических операций.

Благодарность

Авторский коллектив выражает благодарность Н.Н. Логачевой за техническую помощь в выполнении исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загородний Н.В. Профилактика тромбоэмболических осложнений у ортопедических больных при эндопротезировании крупных суставов: Материалы симпозиума «Профилактика тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии». М.; 2002: 34–40.
2. Geerts W.H., Bergqvist D., Pineo G.F., Heit J.A., Samama C.M., Lassen M.R. et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). Chest. 2008; 133(suppl): 381–453.
3. Geerts W.H., Pineo G.F., Heit J.A., Bergqvist D., Lassen M.R., Colwell C.W., Ray J.G. et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. Chest. 2004; 126 (3 Suppl): 338–400.
4. Testroote M., Stigter W., de Visser D.C., Janzing H. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-leg immobilization. Cochrane Database Syst Rev. 2008; (4): CD006681.
5. Samama C.M., Clergue F., Barre J., Montefiore A., III P., Samii K. Low molecular weight heparin associated with spinal anaesthesia and gradual compression stockings in total hip replacement surgery. Arar Study Group. Br. J. Anaesth. 1997; 78 (6): 660–665.
6. Mismetti P., Laporte S., Zufferey P., Epinat M., Decousus H., Cucherat M. Prevention of venous thromboembolism in orthopedic surgery with vitamin K antagonists: a meta-analysis. J. Thromb. Haemost. 2004; 2 (7): 1058–1070.
7. Francis C.W., Pellegrini V.D. Jr, Marder V.J., Totterman S., Harris C.M., Gabriel K.R. et al. Comparison of warfarin and external pneumatic compression in prevention of venous thrombosis after total hip replacement. JAMA. 1992; 267 (21): 2911–2915.
8. Nicolaides A.N., Fareed J., Kakkar A.K., Breddin H.K., Goldhaber S.Z., Hull R. et al. Prevention and treatment of venous thromboembolism. International Consensus Statement (guidelines according to scientific evidence). Int. Angiol. 2006; 25 (2): 101–161.
9. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбоэмболических осложнений. Флебология. 2010; Т. 4. Вып. 2.
10. Friedman R.J., Gallus A.S., Cushner F.D., Fitzgerald G., Anderson F.A. Jr et al. Physician compliance with guidelines for deep-vein thrombosis prevention in total hip and knee arthroplasty. Curr. Med. Res. Opin. 2008; 24 (1): 87–97.
11. Pellegrini V.D. Jr, Donaldson C.T., Farber D.C., Lehman E.B., Evarts C.M. The Mark Coventry Award: Prevention of readmission for venous thromboembolism after total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res. 2006; 452: 21–7.
12. Januel J.M., Chen G., Ruffieux C., Quan H., Douketis J.D., Crowther M.A. et al. Symptomatic in-hospital deep vein thrombosis and pulmonary embolism following hip and knee arthroplasty among patients receiving recommended prophylaxis: a systematic review. JAMA. 2012; 307 (3): 294–303.
13. Eikelboom J.W., Karthikeyan G., Fagel N., Hirsh J. American Association of Orthopedic Surgeons and American College of Chest Physicians guidelines for venous thromboembolism prevention in hip and knee

- arthroplasty differ: what are the implications for clinicians and patients? *Chest*. 2009; 135 (2): 513–20.
14. Eriksson B., Dahl O., Rosencranch N. Kurth A.A., van Dijk C.N., Frostick S.P. et al. Dabigatran etexilate versus enoxaparin for prevention of venous thromboembolism after total hip replacement: a randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Lancet* 2007; 370 (9591): 949–956.
 15. Eriksson B., Dahl O., Rosencranch N. Kurth A.A., van Dijk C.N., Frostick S.P. et al. Oral dabigatran etexilate vs. subcutaneous enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after total knee replacement: the RE-MODEL randomized trial. *J. Thromb. Haemost.* 2007; 5 (11): 2178–2185.
 16. Eriksson B., Friedman R. Dabigatran etexilate: pivotal trials for venous thromboembolism prophylaxis after hip or knee arthroplasty. *Clin. Appl. Thromb. Hemost.* 2009; 15, Suppl 1: 25–31.
 17. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 31 декабря 2010 г. N 1248н г. Москва. «О порядке формирования и утверждении государственного задания на оказание в 2011 году высокотехнологичной медицинской помощи гражданам Российской Федерации за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета». Приложение 3. URL: <http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/orders/1155>
 18. Российский консенсус «Профилактика послеоперационных венозных тромбозмболических осложнений». М., 2000.
 19. Протокол ведения больных. Профилактика тромбозмболии легочной артерии при хирургических и иных инвазивных вмешательствах. Приложение к приказу Минздрава России от 09.06.2003 г. N 233.

Сведения об авторах: Кулиничик Т.В. — младший науч. сотр. НИЛ биостатистики НИИ клинко-экономической экспертизы и фармакоэкономики (НИИ КЭЭФ) РНИМУ; Реброва О.Ю. — доктор мед. наук, зав. НИЛ биостатистики НИИ КЭЭФ РНИМУ; Маргуева А.В. — аспирантка кафедры управления и экономики фармации фармацевтического факультета Первого МГМУ; Авксентьева М.В. — доктор мед. наук, зам. директора НИИ КЭЭФ РНИМУ; Петрова Н.В. — канд. мед. наук, врач-клинический фармаколог НИИИТО; Воскресенский О.В. — канд. мед. наук, старший научн. сотр., зав. травматолого-ортопедическим отделением №2 СарНИИТО; Рейно Е.В. — научн. сотр. отделения ортопедии №1 Уральского НИИТО.

Для контактов: Авксентьева Мария Владимировна. 119435, Москва, ул. Россолимо, д. 14. Тел.: +7 (499) 245-38-07. E-mail: nikeef@yandex.ru

© Коллектив авторов, 2012

ЯТРОГЕННЫЕ НЕВРОПАТИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ КОНЕЧНОСТЕЙ

Н.Г. Савицкая, Д.М. Абдраязкова, Д.С. Янкевич, Э.В. Павлов

ФГБУ «Научный центр неврологии» РАМН, Москва, РФ

Представлены результаты ретроспективного клинко-электромиографического анализа данных 420 пациентов с мононевропатиями различного генеза (травматическими и нетравматическими), среди которых у 48 (11,4%) мононевропатии имели ятрогенную природу. Наиболее часто ятрогенному повреждению подвергались лучевой (48%) и малоберцовый (28%) нервы. Значительная часть ятрогенных повреждений нервов в представленной выборке пациентов была обусловлена ошибками в предоперационном планировании и нарушением техники оперативного вмешательства, что в первую очередь обусловлено отсутствием настороженности хирургов в отношении возможного повреждения нерва. Проведенный анализ показал, что у большинства пациентов ятрогенного повреждения нервов можно было избежать. Обсуждаются вопросы предотвращения ятрогений путем оптимизации хирургической и особенно травматологической тактики.

Ключевые слова: мононевропатии, ятрогенное повреждение нервов, электромиография, интраоперационный мониторинг.

Iatrogenic Neuropathy of Extremity Peripheral Nerves

N.G. Savitskaya, D.M. Abdrayzakova, D.S. Yankevich, E.V. Pavlov

Retrospective clinical-ENMG analysis of data on 419 patients with mononeuropathy of different genesis (traumatic and nontraumatic) was presented. In 48 patients (11.4%) out of them mononeuropathy was of iatrogenic character. Neuropathy of radial and peroneal nerves was detected more often, 48% and 28%, respectively. Main causes of nerve injury were the mistakes in preoperative planning and inobservance of operative technique. It was showed that in most cases iatrogenic injury of nerve could be avoided. The ways of iatrogenic neuropathy prevention included the optimization of surgical and particularly traumatologic tactics.

Key words: mononeuropathy, iatrogenic nerve injury, ENMG, intraoperative monitoring

Ятрогенные, т.е. возникшие вследствие диагностических и/или лечебных вмешательств и процедур, повреждения периферических нервов явля-

ются актуальной междисциплинарной проблемой. По данным различных авторов, доля ятрогенных травм периферических нервов составляет от 7 до

20% всех поражений периферической нервной системы [1–4]. При этом их частота не уменьшается, а наоборот, имеет тенденцию к увеличению, что главным образом связано с возрастающей сложностью хирургических вмешательств [3].

Среди ятрогенных невропатий конечностей наиболее часто описываются повреждения плечевого сплетения [2, 3], лучевого нерва и его ветви — заднего межкостного нерва [2–5], локтевого [2–4] и общего малоберцового нервов [2–5]. В табл. 1 представлен ряд медицинских мероприятий, проведение которых сопряжено с высоким риском повреждения периферических нервов.

Механизмы ятрогенного повреждения нервов различны: компрессия, растяжение, тракция, пря-

мое повреждение (например, интраоперационное полное или частичное пересечение, повреждение иглой при инъекции или катетеризации), а также токсическое действие некоторых инъекционно вводимых веществ [3, 6, 7].

Целью настоящей работы было выявления частоты, структуры и этиологии ятрогенных мононевропатий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов обследования 420 пациентов с мононевропатиями различного генеза, проходивших клинико-электромиографическое обследование в Научном центре неврологии РАМН в 2010–2012 гг. Средний

Табл. 1. Медицинские мероприятия, проведение которых сопряжено с высоким риском повреждения периферических нервов

Вид вмешательства	Область медицины	Мероприятие
Оперативные	Травматология и ортопедия	• Оперативное лечение надмыщелковых переломов плечевой кости (наиболее часто — закрытая репозиция и чрескожная фиксация отломков спицами Киршнера) • Лечение дистальных переломов плечевой кости (наиболее часто — открытая репозиция и внутренняя фиксация через задний доступ) • Оперативное лечение перелома диафиза плечевой кости (чаще при фиксации пластиной) • Оперативное лечение переломов локтевого отростка стягивающей петлей • Репозиция переднего вывиха плеча • Транспозиция локтевого нерва при кубитальном туннельном синдроме • Хирургические вмешательства на локтевом суставе • Артроскопия локтевого сустава • Артроскопия запястья • Декомпрессия карпального туннеля (в том числе артроскопическая) • Операции на головке лучевой кости • Пластика сухожилия бицепса • Подвздошно-бедренный артрорез и другие операции на бедре • Артропластика бедра • Лечение контрактуры Дюпюитрена и другие виды хирургического вмешательства на ладони
	Другие отрасли хирургии	• Биопсия лимфатического узла • Симпатэктомия • Удаление опухолей и кист • Забор трансплантата из лучевой артерии для прямой реваскуляризации миокарда • Хирургическое лечение варикозной болезни
Неоперативные	Инъекционные	• Пункция сосудов (механическое повреждение иглой при инъекции, сдавление образовавшейся при пункции гематомой, образование соединительнотканного рубца, сдавливающего нерв) • Катетеризация артерий при ангиографии • Постановка центрального, периферического венозного катетера • Проводниковая анестезия (в том числе токсическое действие вводимого препарата на нерв) • Инъекции лекарственных веществ, в том числе глюкокортикоидов, в карпальный туннель
	В результате анестезиологического пособия	• Позиционное сдавление при проведении общей анестезии с использованием миорелаксантов (неестественное положение конечностей)
	Нехирургические методы лечения и манипуляции	• Наложение гипсовой повязки • Послеоперационная иммобилизирующая повязка • Наложение жгута на верхнюю треть плеча • Удаление дренажа

возраст пациентов составил $39 \pm 5,7$ года, гендерное соотношение — 5:1 (М:Ж).

Клиническую степень тяжести периферического пареза (паралича) оценивали по стандартной 5-балльной шкале Medical Research Council (MRC). Электронейромиографическое (ЭНМГ) исследование выполнялось на электромиографе Keypoint («Medtronic», Дания). Исследование состояния двигательных и чувствительных аксонов периферических нервов проводилось стандартными методами стимуляционной электронейрографии [8] с оценкой дистальной латенции, амплитуды суммарного потенциала мышечного (М-ответ) и чувствительного волокон, скорости распространения возбуждения по отдельным участкам нервов, а также оценкой ЭНМГ-степени поражения нерва: 0 — нет патологии; 1-я — наличие блока проведения возбуждения (или локального замедления проведения) при сохранении чувствительного потенциала и отсутствии денервационной активности в иннервируемых мышцах при игольчатой миографии, что морфологически соответствует степени нейрапраксии по классификации Seddon [9]; 2-я — снижение амплитуды М-ответа не только в проксимальной, но и в дистальной точке стимуляции по отношению к месту повреждения, наличие денервационной активности в мышцах, степень аксонотмезиса по Seddon; 3-я — отсутствие М-ответа во всех точках стимуляции и наличие денервационной активности в мышцах, степень нейротмезиса по Seddon.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Клиническая степень тяжести пареза у наших пациентов варьировала от легкого пареза ($4,2 \pm 0,4$ балла) до пlegии (0 баллов). Доля пациентов, основная проблема которых была обусловлена изолированным повреждением чувствительных нервов, составила 19% ($n=78$).

Наиболее часто отмечалось поражение срединного нерва (38%, $n=160$), лучевого нерва (22%, $n=91$), малоберцового (19%, $n=80$) и локтевого (16%, $n=68$) нервов. Гораздо реже поражались седалищный (3%, $n=13$) и подмышечный (2%, $n=8$) нервы.

В обследованной группе у 48 (11,4%) пациентов причиной мононевропатии было ятрогенное поражение нерва (табл. 2). Средний возраст пациентов в данной группе составил $34 \pm 4,2$ года.

Таким образом, наиболее часто ятрогенное повреждение нервов в нашей выборке пациентов встречалось среди мононевропатий лучевого, седалищного и малоберцового нервов.

Самыми частыми ятрогенными невропатиями были поражение лучевого — 47,8% и малоберцового — 28,3% нервов. Доля поражений локтевого, седалищного, срединного и подмышечного нерва составила 10,9, 6,5, 4,3 и 2,2% соответственно.

Основной причиной поражения *лучевого нерва* у наших пациентов (18 человек из 23, т.е. 78%) явилось повреждение нерва при постановке на кост-

Табл. 2. Встречаемость ятрогений при различных мононевропатиях

Пораженный нерв	Всего пациентов	Количество пациентов с мононевропатиями ятрогенного происхождения	
		абс.	%
Лучевой	91	23	25,2
Локтевой	68	6	8,8
Срединный	160	2	1,25
Малоберцовый	80	13	16,2
Седалищный	13	3	23
Подмышечный	8	1	12,5

ной металлической пластины, фиксирующей диафизарные переломы средней или нижней трети плеча при металлоостеосинтезе. У 3 пациентов отмечалось сдавление нерва наложенной гипсовой повязкой, у 1 — повреждение винтом, фиксирующим пластину при металлоостеосинтезе, у 1 — повреждение при вправлении переднего вывиха головки плечевого сустава.

Поражение *срединного нерва* у двух наших пациентов было обусловлено его травматическим повреждением во время эндоскопических операций на запястном канале.

Ятрогенное поражение *локтевого нерва* было связано с повреждением волокон плечевого сплетения, формирующих нерв, при сосудистой операции в области надключичной ямки ($n=1$), травматизацией нерва во время операции на локтевом суставе ($n=2$), его повреждением при оперативном вмешательстве по поводу туннельной невропатии ($n=2$), повреждением при вправлении переднего вывиха головки плечевого сустава ($n=1$).

Поражение *малоберцового нерва* у 7 пациентов было обусловлено позиционным сдавлением последнего вследствие длительного и неправильного положения конечности во время оперативных вмешательств, у 3 пациентов — сдавлением гипсовой повязкой, у 3 — случайным пересечением при хирургическом лечении варикозной болезни.

Поражение *седалищного нерва* во всех случаях было связано с нарушением техники внутримышечных инъекций.

Выявленные ятрогенные мононевропатии мы подразделили на возникшие при хирургических вмешательствах ($n=29$, 60%) и не связанные с хирургическими методами лечения ($n=19$, 40%) (табл. 3).

Более половины хирургических ятрогений были обусловлены использованием оперативной техники, не учитывающей состояние близлежащих нервных стволов и возможность их травматизации, а также случайным повреждением нервов в ходе операций.

Среди нехирургических причин ятрогений наиболее часто встречались сдавление нервов костными отломками при наложении гипсовой лонгеты и позиционное сдавление вследствие длительного

Табл. 3. Основные причины хирургических и нехирургических ятрогенных поражений периферических нервов

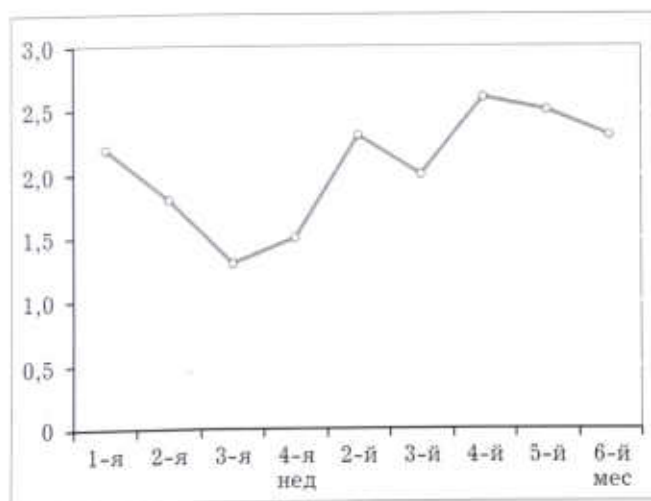
Вид вмешательства	Причина поражения нерва
Хирургическое (n=29)	Повреждение пластиной(n=18)
	Повреждение винтом(n=1)
	Прямое повреждение нерва при операциях (n=10):
	на нервах (n=4)
	на суставах (n=2)
Нехирургическое (n=19)	на сосудах (n=4)
	Сдавление при наложении гипсовой лангеты(n=8)
	Сдавление жгутом(n=1)
	Позиционное сдавление(n=5)
	Повреждение при вправлении вывиха сустава(n=2)
	Инъекции (n=3)

неправильного положения конечности в ходе оперативных вмешательств.

По ЭНМГ-степени повреждения на момент обращения все пациенты распределились следующим образом: 1-я степень — 25 (52%) пациентов, 2-я степень — 13 (27,3%) пациентов, 3-я степень — 10 (20,7%) пациентов. Третья степень поражения в большинстве случаев соответствует полному перерыву нерва. Следовательно, каждый пятый (!) пациент, обратившийся к нам, стал инвалидом не в результате основного заболевания, а вследствие случайного ятрогенного повреждения нерва.

У пациентов с 1-й и 2-й степенью поражения мы попытались проследить зависимость между степенью поражения нерва и временем, прошедшим от момента повреждения до обращения в наш центр для проведения ЭНМГ (см. рисунок).

В первые 1,5–2 нед мы регистрировали более тяжелую степень поражения нервов, чем в последующие 3-ю и 4-ю недели. Вероятнее всего, это связано с наличием выраженного послеопераци-



Зависимость ЭНМГ-степени поражения нерва (ось ординат) от времени между ятрогенным повреждением и моментом обращения (ось абсцисс).

онного отека, присутствующего у пациентов в первые 2 нед и создающего повышенное электрическое сопротивление, ухудшающее ЭНМГ-показатели проведения по нервам. В этом случае при отсутствии на электромиограмме ответов с нервов (невозбудимость? анатомический перерыв?) для решения вопроса об анатомической целостности нерва необходимо рекомендовать проведение ультразвукового исследования. У большинства пациентов, обратившихся позднее 1,5–2 мес с момента повреждения, степень поражения нерва соответствовала аксонотмезису. Однако объяснить эту степень повреждения только временем, прошедшим с момента повреждения, нельзя. Прямой зависимости между степенью повреждения нерва и временем, прошедшим от ятрогенного повреждения, мы также не выявили.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выявленная частота ятрогенного поражения периферических нервов (11,4%) является довольно высокой. И это при том, что наш центр не занимается травматологией и ортопедией и пациенты попадали к нам в основном с целью специализированного ЭНМГ-исследования. Необходимо отметить, что пациенты попадали на ЭНМГ-исследование в разные сроки от момента возникновения проблемы (от недели до полугода!), в большинстве случаев (80%) «самотеком!». Т.е. врачи (хирурги, ортопеды, травматологи, неврологи) не обратили должного внимания на возникший у пациента парез, чаще всего объясняя его наличием посттравматического и/или послеоперационного отека. В результате у части пациентов «драгоценное» время, когда еще можно было предотвратить необратимое повреждение нерва, было упущено. У другой группы пациентов было своевременно диагностировано поражение нерва, его причина и степень, но, несмотря на абсолютные показания к повторному реконструктивному вмешательству, они не получили необходимого лечения, в результате чего тяжесть поражения нервов возрастала.

В нашем исследовании наибольшая частота ятрогенного повреждения была связана с травмой лучевого (48%) и малоберцового (28%) нервов. Высокая частота повреждения данных нервов в первую очередь обусловлена особенностями их анатомического расположения [1, 4]. Оба нерва имеют на своем протяжении участки непосредственного прилегания к кости и могут быть травмированы как костными отломками непосредственно при травме, так и вследствие сдавления развившимся отеком, гематомой или костной мозолью. Значительная часть ятрогенных повреждений лучевого нерва была обусловлена ошибками в предоперационном планировании и нарушением техники оперативного вмешательства. С целью минимизации риска ятрогенных невропатий при установке металлических конструкций для фиксации костных отломков при переломе диафиза плечевой кости

необходимо предварительно выполнять мобилизацию лучевого нерва на всем протяжении операционной раны. Между нервом и металлической конструкцией следует формировать мышечно-фасциальную прокладку для профилактики образования пролежня нерва. Игнорирование мобилизации нерва при доступе к области перелома приводит к тракционному повреждению нерва в момент репозиции костных отломков или сдавлению нерва инструментами, вызывающим внутрисуставные кровоизлияния с последующим рубцовым перерождением, а также к сдавлению нерва самой металлоконструкцией.

Из анализа историй болезни наших пациентов следует, что в отечественной травматологической практике превалирует методика двухэтапного лечения. На первом этапе специалисты добиваются консолидации отломков поврежденных костей. Тактика оперативного лечения определяется в первую очередь необходимостью стабильного остеосинтеза, при этом игнорируется состояние периферических нервов в области травмы, несмотря на общеизвестный факт, что повреждение нерва отрицательно влияет на регенерацию костной ткани. Вторым этапом после сращения перелома выполняются реконструктивные операции на поврежденных нервах. При этом, к сожалению, оптимальное для эффективного вмешательства время бывает упущено в связи с произошедшими нейромоторными изменениями в виде Валлеровской дегенерации и фиброза в дистальном отрезке поврежденного нерва, атрофии денервированных мышц и мягких тканей, вторичных нейрогенных контрактур.

Случайное повреждение нервов при различных оперативных вмешательствах — ситуация, от которой не застрахован даже самый опытный хирург. Решение этой проблемы лежит в использовании методики интраоперационного мониторинга состояния периферических нервов [10–14], использование которой сводит практически на нет — до 1–2% риск повреждений двигательных нервов, тем самым улучшая качество жизни больных. За рубежом интраоперационный мониторинг, включающий соматосенсорные и транскраниальные моторные вызванные потенциалы, а также электромиографию, постепенно становится стандартной методикой в хирургической практике [11].

Позиционное сдавление нервов у 5 (13,5%) наших пациентов было связано с укладкой пациента с отведением руки при проведении анестезиологического пособия во время длительной операции. По данным литературы, подобное осложнение встречается довольно часто, например, при срединной стернотомии — в 14% случаев [6]. Провоцирующим иотягчающим моментом в данном случае является использование миорелаксантов, обуславливающих снижение мышечного тонуса, что приводит к ненормальному положению конечностей.

Сдавление нервов костными отломками при наложении гипсовой лонгеты, выявленное нами у 8 пациентов, по данным других авторов, тоже не редкость. Основной профилактической мерой в данном случае является оценка функции подлежащего нерва во время наложения гипсовой лонгеты. Ограничение или выпадение функций может указывать на интерпозицию нерва между костными отломками [15, 16].

Самой частой причиной ятрогенного повреждения локтевого нерва является закрытая репозиция и чрескожная фиксация отломков надмыщелков плечевой кости спицами Киршнера, приводящая к невропатии в 5–20% наблюдений [6]. Высокий риск повреждения локтевого нерва ассоциирован также с протезированием локтевого сустава (5–20%), забором трансплантата из лучевой артерии для аортокоронарного шунтирования (12%) [6].

Поражение срединного нерва часто описывается в ходе операций декомпрессии при карпальном туннельном синдроме, причем чаще при использовании эндоскопической (до 15%), чем открытой (1,5%) техники [5, 6]. Это согласуется и с нашими данными.

Помимо ятрогенных невропатий, наблюдавшихся в нашем исследовании, в литературе встречаются описания поражения и других нервов. При операциях на шее часто повреждается добавочный нерв вследствие его поверхностного расположения (Valtonen и Lilius, 1974). Подмышечный нерв может повреждаться как при открытых (1–7%), так и при артроскопических (1,4%) хирургических вмешательствах в области плечевого сустава [6]. Ятрогенное повреждение бедренного нерва — нередкое осложнение в абдоминальной хирургии, хирургии органов малого таза, при проводниковой анестезии, пункции бедренной артерии [7]. Описаны случаи ятрогенного поражения локтевого нерва при удалении подкожно имплантированных контрацептивов [6], сдавлении лучевого нерва автоматической манжетой для измерения давления во время хирургической операции [6], ошибочном наложении лигатуры на нерв вместо сосуда с целью гемостаза во время операции [17].

В настоящее время возрастает активность пациентов, страховых медицинских и общественных организаций в части взыскания с учреждений, оказывающих медицинскую помощь, денежных средств за потенциально предотвратимый ущерб, нанесенный здоровью пациентов неадекватными действиями или бездействием медицинских работников.

Ятрогенные невропатии в большинстве своем относятся к потенциально предотвратимым состояниям. Их лечение, к сожалению, далеко не всегда приводит к полноценному восстановлению утраченных функций. Ятрогенные невропатии — междисциплинарная проблема, решить которую можно только путем нормативного регулирования включения в обязательную часть клинических про-

токолов ведения пациентов с высоким риском возникновения ятрогенного мониторинга состояния нервных стволов на всех потенциально опасных этапах лечения, когда можно предотвратить ятрогению или снизить степень тяжести ятрогенного поражения. Это и интраоперационный мониторинг, и ЭНМГ в послеоперационном периоде, и УЗИ нервов, а также строгое методически точное соблюдение техники различных медицинских манипуляций и т.д. Безусловно, проведение данных мероприятий — дело дорогостоящее. Однако потери государства вследствие инвалидизации граждан, связанной с ятрогенным поражением нервов, и затраты на социальную и медицинскую реабилитацию при этих состояниях гораздо выше. И если не принять необходимые профилактические меры, будут неуклонно расти и затраты медицинских учреждений по возмещению потенциально предотвратимого вреда здоровью пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверочкин А.И., Д.Р. Штудльман Д.Р. Ятрогенные повреждения периферических нервов. Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 1992; 92 (3): 25—28.
2. Birch R., Bonney G., Dowell J., Hollingdale J. Iatrogenic injuries of peripheral nerves. J. Bone Jt Surg. Br. 1991; 73 (2): 280—282.
3. Khan R., Birch R. Latroperic injuries of peripheral nerves. J. Bone Jt Surg. Br. 2001; 83 (8): 1145—1148.
4. Ciaramitaro P., Mondelli M., Logullo F., Grimaldi S., Battiston B., Sard A. et al. Traumatic peripheral nerve injuries: epidemiological findings, neuropathic pain and quality of life in 158 patients. J. Peripher. Nerv. Syst. 2010; 15 (2): 120—127.
5. Kretschmer T., Antoniadis G., Boerm W., Richter H. P. Iatrogenic nerve injuries. Part 1: Frequency distribution, new aspects, and timing of microsurgical treatment. Chirur. 2004; 75 (11): 1104—1112.
6. Zhang J., Moore A.E., Stringer M.D. Iatrogenic upper limb nerve injuries: a systematic review. ANZ J. Surg. 2011; 81 (4): 227—236.
7. Moore A.E., Stringer M.D. Iatrogenic femoral nerve injury: a systematic review. Surg. Radiol. Anat. 2011; 33 (8): 649—658.
8. Ludin H.P. Electromyography in practice. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 1980.
9. Seddon H.J. Three types of nerve injury. Brain. 1943; 66 (4): 237—288.
10. Румянцев П.О. Интраоперационный нейромониторинг при операциях на голове и шее. Опухоли головы и шеи. 2012; 1: 32—37.
11. Eager M., Shimer A., Jahangiri F.R., Shen F., Arlet V. Intraoperative neurophysiological monitoring (IONM): lessons learned from 32 case events in 2069 spine cases. Am. J. Electroneurodiagnostic Technol. 2011; 51 (4): 247—263.
12. Schwartz D.M., Sestokas A.K., Hilibrand A.S., Vaccaro A.R., Bose B., Li M. et al. Neurophysiological identification of position-induced neurologic injury during anterior cervical spine surgery. J. Clin. Monit. Comput. 2006; 20 (6): 437—444.
13. Warrander W.J., Oppenheimer S., Abboud J.A. Nerve monitoring during proximal humeral fracture fixation: what have we learned? Clin. Orthop. Relat. Res. 2011; 469 (9): 2631—2637.
14. Salengros JS, Pandin P., Schuind F., Vandesteene A. Intraoperative somatosensory evoked potentials to facilitate peripheral nerve release. Can. J. Anaesth. 2006; 53 (1): 40—45.
15. Кокин Г.С., Короткевич М.М. Хирургическое лечение ятрогенных повреждений лучевого нерва. Травматология и ортопедия России. 2003; 1: 46—47.
16. Lim R., Shian Chao Tay, Yam A. Radial nerve injury during double plating of a displaced intercondylar fracture. J. Hand Surg. 2012; 37 (4): 669—672.
17. Рачков Б.М., Горбунов В.А., Макаров В.П. Редкий случай повреждения лучевого нерва при наложении фиксирующей пластины. Травматология и ортопедия России. 2005; 4: 70.

Сведения об авторах: Савицкая Н.Г. — канд. мед. наук, — старший науч. сотр. научно-консультативного отделения; Абразякова Д.М. — врач-невролог того же отделения; Яковлев Д.С. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. того же отделения; Павлов Э.В. — врач лаборатории клинической нейрофизиологии.

Автор для связи: Савицкая Наталья Геннадьевна. 125367, Москва, Волоколамское ш., дом 80. Тел.: 8 (916) 655-12-54. E-mail: elirom@mail.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



ВЛИЯНИЕ СИМПАТЭКТОМИИ НА ИСХОДЫ АУТОНЕЙРОПЛАСТИКИ ПОСЛЕ ТРАВМ НЕРВОВ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

М.В. Меркулов, И.О. Голубев, А.И. Крупаткин, В.А. Кузьмичев,
О.М. Бушуев, Г.Н. Ширяева, И.А. Кутепов

ФГБУ «Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздравсоцразвития, Москва, РФ

Представлены результаты исследования по оценке влияния симпатэктомии на регенерацию периферических нервов конечностей человека. За период с 2008 по 2012 г. пролечено 90 больных (83 мужчины, 7 женщин) в возрасте 12–60 лет с дефектами срединного, локтевого, лучевого, кожно-мышечного нервов. Протяженность дефектов нервов составляла от 2,5 до 20 см. У 46 больных основной группы аутонейропластика сочеталась с симпатэктомией (торакоскопическое клипирование ганглиев симпатического ствола на уровне Th3–Th4). У 44 больных контрольной группы симпатэктомия не выполнялась. Спустя 1,5–2 года после операции в основной группе увеличение силы реиннервированных мышц до M3–M4 регистрировали у 47,7% больных, в контрольной — у 10,9%, восстановление чувствительности до уровня S3–S3+ — у 65,9 и 13,04% больных соответственно ($p < 0,001$). Также статистически достоверно различались показатели ЭМГ (M-, S-ответы, скорость распространения возбуждения; $p < 0,001$). Положительная динамика в термотопографии в основной группе имела место уже в самые ранние сроки (2 нед). При этом выявлялось более раннее и эффективное восстановление кровотока и давления в микроциркуляторном русле денервированного сегмента конечности по сравнению в контролем ($p < 0,05$).

Ключевые слова: симпатэктомия, аутонейропластика, хирургия периферических нервов, дефекты нервов.

Influence of Sympatectomy upon Outcomes of Autoneuroplasty after Upper Extremity Nerve Injuries

M.V. Merkulov, I.O. Golubev, A.I. Krupatkin, V.A. Kuz'michyov,
O.M. Bushuev, G.N. Shiryayeva, I.A. Kutepov

Study on the assessment of influence of sympatectomy upon the regeneration of human upper extremity nerves is presented. During the period from 2008 to 2012 ninety patients (83 men, 7 women) aged 12 – 60 years were treated for the defects of median, radial, ulnar and musculocutaneous nerves. The length of defects was from 2.5 to 20.0 cm. In 46 patients from the main group autoneuroplasty was combined with sympatectomy (thoracoscopic clipping of sympathetic trunk at Th3 – Th4 level). In 44 patients from the control group sympatectomy was not performed. During the period from 1.5 to 2 years after operation increase in reinnervated muscles force up to M3 – M4 was registered in 47.7% of patients from the main group versus 10.9% of patients from the control one and restoration of sensation up to S3 – S3+ in 65.9 and 13.04% of patients respectively ($p < 0.05$). Earlier and more effective restoration of blood flow and pressure in microcirculatory bed in the denervated segment of the extremity was noted as compared with the control group.

Key words: sympatectomy, autoneuroplasty, peripheral nerves surgery, nerves defects.

Лечение больных с травматическими поражениями периферической нервной системы до настоящего времени представляет одну из сложных проблем клинической медицины. Частота повреждений стволов периферических нервов остается стабильно высокой и составляет 3–10% в структуре всех травм опорно-двигательного аппарата [1–3]. Между тем травмы нервов приводят к стойкой утрате трудоспособности у 60–63% пациентов, причем почти 80% этой группы составляют лица молодого трудоспособного возраста [4–6].

При дефектах периферических нервов в нашей стране и за рубежом используют свободную аутонейропластику кожными нервами голени, плеча, предплечья [7–10]. Однако полноценное восстановление функции при дефектах более 6 см является крайне затруднительным. В условиях неадекватного кровоснабжения нерва прорастание нервных волокон резко замедленно, особенно на дистальном анастомозе, и процессы рубцевания в зоне трансплантата преобладают над нервной регенерацией. Часто это приводит к неудовлетворитель-

ным результатам или сопровождается лишь незначительным улучшением двигательной и чувствительной функций.

Применение васкуляризованных нервных трансплантатов не выявило преимуществ по сравнению со свободной пластикой [11, 12].

Использование препаратов, стимулирующих нервную регенерацию (нейропептиды; нейральные стволовые, шванновские клетки), различных изолирующих материалов (коллагеновые трубки, вены, амниотические пленки) с целью профилактики рубцово-спаечного процесса в области трансплантата носит в основном экспериментальный характер и широкого практического применения не имеет [13-20].

Таким образом, необходим поиск новых подходов для улучшения регенерации нервных волокон, профилактики рубцово-спаечного процесса при аутонейропластике, создания оптимальных условий для роста центрального конца нерва.

Особую роль при повреждении нервов играет фактор нарушения вегетативной регуляции и трофики тканей. Нервная трофика тканей конечностей определяется балансом симпатических адренергических и сенсорных пептидергических влияний [21]. Симпатические адренергические волокна и выделяемые ими медиаторы (преимущественно норадреналин) обеспечивают вазоконстрикцию, активируют катаболическую направленность обмена веществ. Сенсорные пептидергические волокна и секретируемые ими нейропептиды (вещество Р; пептид, родственный гену кальцитонина, и др.) способствуют вазодилатации, активируют анаболический синтетический путь обмена веществ; именно эти волокна являются собственно трофическими. При повреждении нервных стволов и дефиците сенсорных волокон отчетливо доминируют симпатические адренергические влияния, в том числе за счет относительной сохранности их периваскулярного пула. Это неизбежно приводит к снижению кровотока, обеднению микрогемодикуляторного русла, гипоксии и снижению потребления кислорода денервированной тканью. Аналогичные процессы развиваются и в тканях неврального аутоотрансплантата.

В регенерации нервных волокон большую роль играют нейротрофические факторы — фактор роста нервов (NGF), нейротрофины (NT). В эксперименте на крысах при симпатической денервации

в различных органах-мишенях (шишковидная железа, экстрацеребральные сосуды, наружная сонная артерия) с помощью иммуноферментного анализа было обнаружено резкое увеличение содержания NGF и NT-3; также был выявлен высокий уровень NGF в тройничном ганглии [22].

В целом активация нервной трофики, коррекция дисбаланса нейротрофической регуляции, улучшение микроциркуляции в денервированной ткани с помощью симпатэктомии представляется важным подходом к улучшению исходов аутопластики периферических нервов.

Исследований по изучению влияния симпатэктомии на регенерацию периферических нервов конечностей в доступной литературе мы не встретили.

Ранее в эксперименте нами было изучено влияние поясничной симпатэктомии на регенерацию седалищного нерва после аутонейропластики у кроликов [23]. Экспериментальная работа была проведена на 20 кроликах. В условиях симпатэктомии достоверно увеличивалось число регенерировавших нервных волокон, уменьшался и практически сглаживался проксимально-дистальный градиент их числа на протяжении трансплантата, количество моторных волокон в зоне дистального анастомоза в 2 раза превышало контрольные величины.

Целью настоящей работы было изучить влияние симпатэктомии на регенерацию периферических нервов конечностей человека.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2008 по 2012 г. было пролечено 90 больных (83 мужчины, 7 женщин) в возрасте 12–60 лет с дефектами срединного, локтевого, лучевого, кожно-мышечного нервов. Протяженность дефектов составляла от 2,5 до 20 см.

У 46 больных основной группы аутонейропластика сочеталась с симпатэктомией (торакокопическое клипирование ганглиев симпатического ствола на уровне Th3-Th4). В контрольной группе (44 больных) симпатэктомия не выполнялась.

При обследовании использовали клинико-неврологический метод, ультразвуграфию, стимуляционную электронейромиографию, компьютерную термографию, лазерную доплеровскую флоуметрию со спектральным вейвлет-анализом.

Для аутонейропластики с наружной поверхности голени производили забор кожного нерва

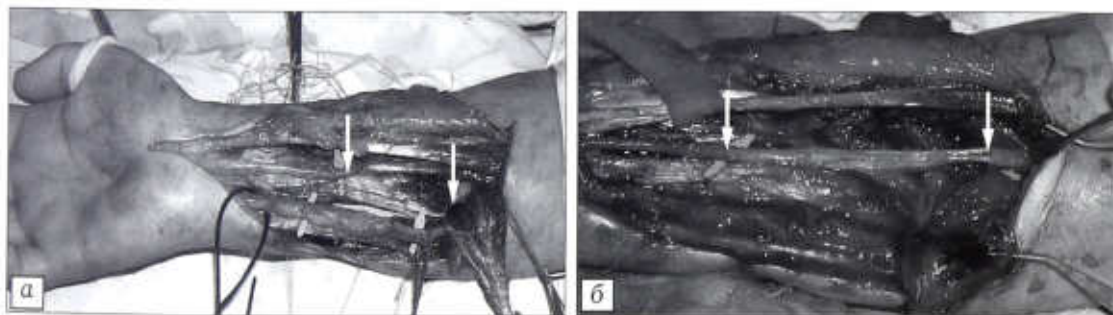


Рис. 1. Дефект срединного нерва протяженностью 9 см до (а) и после (б) аутонейропластики наружным кожным нервом голени (n. suralis).

(n. suralis) и в зависимости от размера дефекта формировали невральный трансплантат заданной длины. Используя микрохирургическую технику, трансплантат сшивали с проксимальным и дистальным концами поврежденного нерва нитью 8/0–9/0 (рис. 1).

Торакоскопическое клипирование ганглиев симпатического ствола на уровне Th3–Th4 осуществляли при дефектах срединного и локтевого нервов на уровне плеча и предплечья. Под эндотрахеальным комбинированным наркозом в положении больного на операционном столе на спине с приподнятым на 45° головным концом и отведенной пораженной конечностью под углом 90° двупортальным доступом по средней подмышечной линии на уровне второго и четвертого межреберий (разрезы по 0,5 см) с помощью эндоскопической техники (торакоскоп диаметром 5 мм и углом обзора 0°) осуществляли доступ к симпатическому стволу. Коллабирование легкого производили путем инсуффляции в плевральную полость CO₂ при помощи операционного инсуффлятора под давлением газа 8 мм водн. ст. Производили рассечение париетальной плевры при помощи торакоскопического коагуляционного крючка на уровне головки III ребра и выделяли симпатический ствол (трудности возникали справа ввиду близкого расположения ветвей непарной вены). Далее выполняли клипирование симпатического ствола двумя титановыми клипсами (выше и ниже третьего грудного узла) при помощи торакоскопического клипсапликатора (рис. 2). После этого под эндоскопическим контролем для расправления легкого удаляли углекислый газ отсосом на фоне форсированной вентиляции легких. Дренажирование плевральной полости не производили. Минимальный остаточный карбокситоракс самостоятельно ликвидировался в течение нескольких часов. На следующие сутки после симпатэктомии проводили контрольную обзорную рентгенографию грудной клетки для выявления возможного послеоперационного пневмоторакса. С целью профилактики реактивного плеврита назначали короткий курс антибактериальной терапии сроком на 7 дней.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Спустя 1,5–2 года в основной группе после симпатэктомии отмечали более полное по сравнению с контролем восстановление чувствительности, двигательной функции, трофики и терморегуляции кисти.

Сила реиннервированных мышц возросла до M3–M4 у 47,7% больных основной группы и лишь у 10,9% — контрольной. Чувствительность соответствовала S3–S3+ у 65,9 и 13,04% пациентов основной и контрольной группы соответственно ($p < 0,001$). Также статистически достоверны были различия в показателях ЭМГ (M-, S- ответ, скорость распространения возбуждения — CPB). Однако в целом в общей группе больных, которым

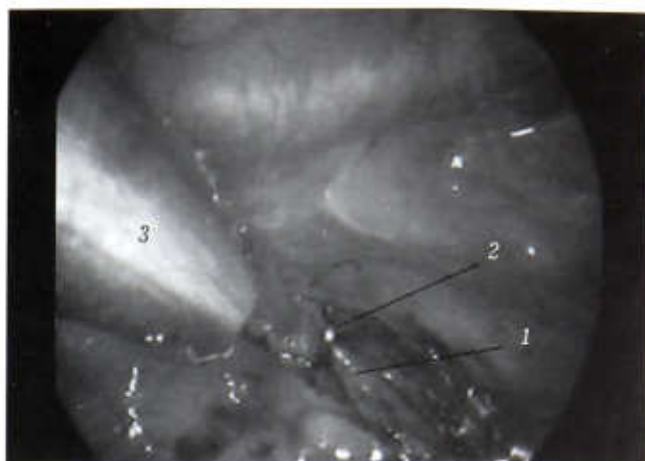


Рис. 2. Интраоперационное фото при торакоскопической симпатэктомии на уровне Th3–Th4.

1 — клипса, 2 — симпатический ствол, 3 — клипсапликатор.

была выполнена аутонейропластика, восстановление двигательной функции до M3–M4 отмечалось лишь в 28,9% наблюдений, чувствительности до S3–S3+ — в 38,9% (табл. 1, 2).

По данным компьютерной термографии в основной группе отмечалось выраженное возрастание температур уже в самые ранние сроки (2 нед) и поддерживалось на высоком уровне длительный период. Регистрировалась достоверная положительная динамика термотопографии кисти в целом — как в денервированной зоне, так и в соседних областях с сохраненной иннервацией. Следует отметить, что после симпатэктомии градиент температур «ладонная поверхность кисти–предплечье» поддерживался на уровне менее 0,5°C уже со 2-й недели после операции, тогда как в конт-

Табл. 1. Показатели ЭНМГ после аутонейропластики

Показатель	Контрольная группа (n=44)	Основная группа (n=42)
M-ответ, мВ	0,54±0,18	1,02±0,21
CPB по двигательным волокнам, м/с	9,28±2,25	24,47±2,72*
S-ответ, мкВ	0,23±0,08	1,25±0,15*
CPB по чувствительным волокнам, м/с	5,78±1,53	27,56±2,28*

Примечание. Здесь и в табл. 2: * — $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

Табл. 2. Распределение пациентов (в %) в группах в зависимости от результатов оценки двигательной и чувствительной функции после аутонейропластики

Двигательная и чувствительная функция	Контрольная группа (n=46)	Основная группа (n=44)	Всего (n=90)
M0–M2+	89,1	52,3*	71,1
M3–M4	10,9	47,7*	28,9
S0–S2+	87,0	34,1*	61,1
S3–S4	13,0	65,9*	38,9

Табл. 3. Средняя температура зон пораженной кисти до и после аутопластики нервов верхней конечности (норма $29,1 \pm 0,1^\circ\text{C}$)

Зона исследования	До операции	Срок после операции		
		2 нед	5–6 мес	более 1 года
Контрольная группа: зона денервации	$27,1 \pm 0,6^*$	$26,8 \pm 0,4^*$	$28,0 \pm 0,5^*$	$28,6 \pm 0,5^*$
здоровые ткани	$27,6 \pm 0,4^*$	$27,7 \pm 0,4^*$	$28,9 \pm 0,4^*$	$29,4 \pm 0,3^*$
Основная группа: зона денервации	$27,0 \pm 0,4^*$	$28,0 \pm 0,3^{**}$	$30,2 \pm 0,4^{**}$	$30,5 \pm 0,3^{**}$
здоровые ткани	$27,6 \pm 0,3^*$	$32,0 \pm 0,5^{**}$	$31,7 \pm 0,6^{**}$	$31,5 \pm 0,5^{**}$

Примечание. Достоверность различий: * — по сравнению с исходными данными, ** — по сравнению с показателями контрольной группы при $p < 0,05$.

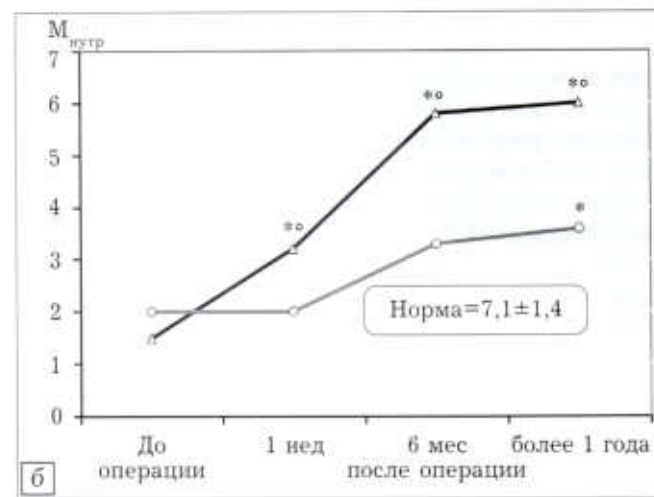
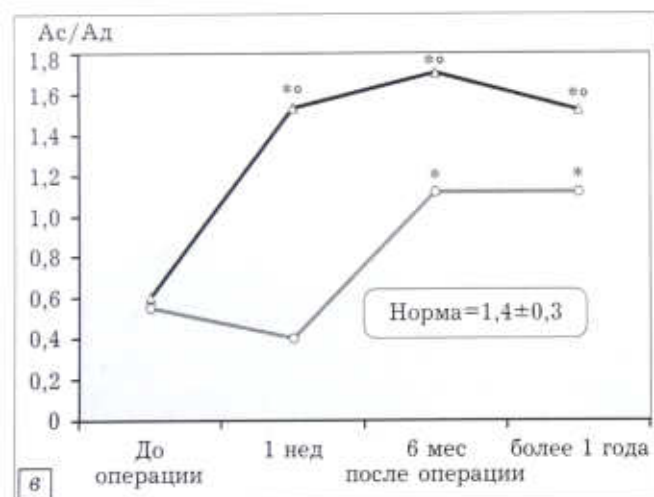
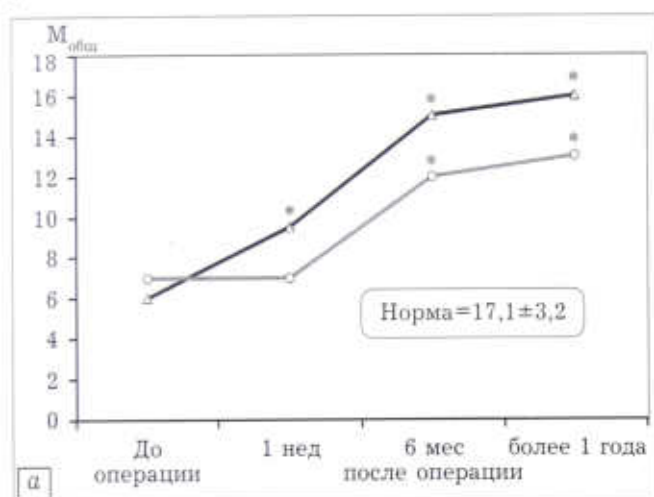
рольной группе эта величина достигалась не ранее чем через 6 мес после операции (табл. 3).

Известно, что температура отражает преимущественно теплоизлучение как результат кровенаполнения резистивных сосудов (мелких артерий, крупных артериол). Положительная динамика температурных показателей кисти после десимпатизирующих операций свидетельствует о восстановлении притока крови в микроциркуляторное русло, что способствует восстановлению трофики тканей кисти и предплечья в целом, в том числе регенерирующих нервных волокон.

Результаты лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) после аутопластики нервов верхней ко-

нечности представлены на рис. 3. Как видно на графиках, динамика общего кровотока в микрососудах имела общую тенденцию к возрастанию после операций, причем после десимпатизирующих вмешательств восстановление происходило быстрее. Но отчетливой разницы между группами выявлено не было. В то же время нутритивный кровоток обнаруживал более выраженную динамику с достоверным преобладанием в основной группе. Аналогичные изменения были характерны для показателя Ас/Ад, отражающего давление в приносящих микрососудах.

Таким образом, у больных после аутонейропластики в сочетании с симпатэктомией регенерация

**Рис. 3.** Показатели ЛДФ до и после аутопластики нервов верхней конечности в группах исследования.

—●— основная группа, —○— контрольная группа.

$M_{\text{общ}}$ — общий кровоток, $M_{\text{нутр}}$ — нутритивный кровоток, Ас/Ад — отношение амплитуд пульсового ритма к дыхательному веноулярному.

Достоверность различий: * — по сравнению с исходными данными, ** — по сравнению с показателями контрольной группы при $p < 0,05$.

Рис. 4. Восстановленные дефекты срединного (а) и локтевого (б) нервов у больной К.

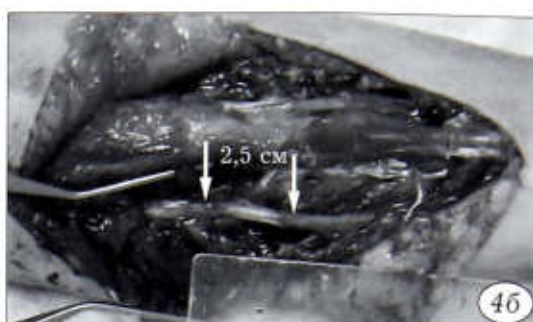


Рис. 5. Функциональный результат лечения больной К. через 1,2 года после операции.



поврежденных нервов проявлялась более полным восстановлением двигательной и чувствительной функций, нормализацией регионарного кровообращения и микроциркуляции, восстановлением терморегуляции в денервированном сегменте конечности.

В качестве примера представляем результаты лечения двух пациентов из разных групп.

Больная К., 67 лет, поступила в отделение через 5 мес после травмы левого предплечья бензопилой с повреждением сухожилий сгибателей пальцев, срединного и локтевого нервов на уровне средней трети. Поврежденные сухожилия сгибателей пальцев сшиты, выполнена аутонейропластика срединного нерва (дефект 3,5 см) и локтевого нерва (2,5 см) за счет невралных трансплантатов из наружного кожного нерва голени (рис. 4). Симпатэтомия не производилась.

Через 1,2 года после оперативного лечения двигательная функция срединного и локтевого нервов не восстановилась: оппозиция I пальца M0, разведение и приведение пальцев M0, сформировалась когитая деформация пальцев. Чувствительность в автономных зонах иннервации срединного и локтевого нервов восстановилась до уровня S2 (рис. 5).

В дальнейшем пациентке потребовались оперативные вмешательства (сухожильно-мышечные транспозиции), направленные на восстановление оппозиции и устранение когитой деформации пальцев левой кисти.

Больной Д., 21 год, поступил в отделение через 4,5 мес после повреждения стеклом сухожилий сгибателей I-V пальцев, срединного и локтевого нервов на уровне дистальной трети правого предплечья (рис. 6).

Наложены швы на сухожилия сгибателей пальцев, проведена аутонейропластика дефекта срединного (8 см) и локтевого (2,5 см) нерва за счет невралных трансплантатов из наружного кожного нерва голени (рис. 7).

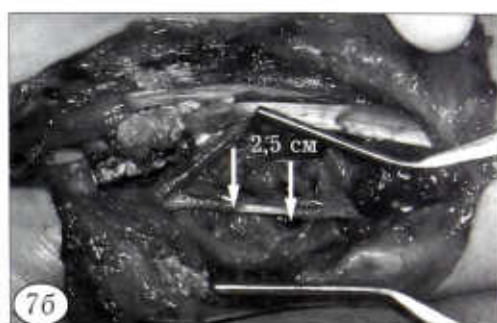


Рис. 6. Поврежденные сухожилия сгибателей I-V пальцев, срединного и локтевого нервов на уровне дистальной трети предплечья у больного Д. Стрелкой указана неврома срединного нерва.

Рис. 7. Восстановленные дефекты срединного (а) и локтевого (б) нервов у больного Д.

Рис. 8. Функциональный результат лечения того же больного через 1,5 года после операции.

Через 2 нед с целью улучшения регенерации срединного и локтевого нервов выполнено торакоскопическое клипирование симпатического ствола на уровне Th3-Th4 справа. Через 1,5 года после оперативного лечения отмечено полное восстановление функции сгибания пальцев, приведение V пальца (M4), восстановление оппозиции I пальца (M4), чувствительности в зоне иннервации срединного (S3+) и локтевого (S3) нерва (рис. 8).

Таким образом, предложенный способ хирургического лечения дефектов периферических нервов, осуществляемый в два этапа (аутонейропластика в сочетании с симпатэктомией), позволяет существенно улучшить результаты лечения и способствует восстановлению иннервации тканей верхних конечностей.

ЛИТЕРАТУРА

- Берснев В.П. Основные итоги научной деятельности при выполнении отраслевой научно-исследовательской программы по нейрохирургии в 2001–2005 году. Поленовские чтения. СПб; 2006: 8–13.
- Шамелашвили И.И., Кокин Г.С., Ораов А.Ю., Короткевич М.М. Хирургическая тактика при повреждении стволов плечевого сплетения с признаками отрыва корешков. Поленовские чтения. СПб; 2005: 133–134.
- Kawai H., Kawabata H. Brachial plexus palsy. World Scientific. Singapore 2000: 334.
- Григорьев К.А. Хирургическое лечение повреждений нервов. Л.: Медицина; 1981.
- Шевелев И.Н. Микрохирургия периферических нервов. М.: ИП «Т.А. Алексеева»; 2011.
- Кубицкий А.А. Хирургическое лечение повреждений периферических нервов верхней конечности методами тракционного удлинения и аутонервной пластики: Автореф. дис. — канд. мед. наук; Казань; 2002.
- Белоусов А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб: Гиппократ; 1998.
- Берснев В.П., Давыдов Е.А., Кондаков Е.Н. Хирургия позвоночника, спинного мозга и периферических нервов. СПб: Специальная литература; 1998.
- Eberhard D., Millesi H. Split nerve grafting. J. Reconstr. Microsurg. 1996; 12: 71–76.
- Горшков Р.П., Нинель В.Г., Норкин И.А. Возможности лечебной нейростимуляции при повреждении периферических нервов. Поленовские чтения. СПб; 2009: 122.
- Best T.J., Mackinnon S.E., Evans P.J. Peripheral nerve revascularization: histomorphometric study of small- and large-caliber grafts. J. Reconstr. Microsurg. 1999; 15: 183–190.
- Millesi H. Techniques for nerve grafting. Hand clin. 2000; 16 (1): 73–91.
- Балезина О.П., Вардья И.В., Гуляев Д.В. Нейротрофическое действие пептидов а-МСТ и аналога АКТГ₄₋₇ (семакса) на регенерацию аксонов периферического нерва. Нейрогистохимия. 2002; 19 (1): 46–51.
- Вардья И.В., Балезина О.П., Попов С.В. Влияние аналога АКТГ₄₋₇ семакса на прорастание периферических аксонов в эксперименте in vivo и in vitro. Нейрогистохимия. 2002; 19 (3): 191–197.
- Doolabh V.B., Mackinnon S.E. FK 506 accelerates functional recovery following nerve grafting in rat model. Plast. Reconstr. Surg. 1999; 103 (7): 1928–1936.
- Brandt K., Evans G.R., Johnson M., Gürlük A., Lohman R., Nabawi A. et al. The effects of cisplatin and vincristine on peripheral nerve regeneration. Plast. Reconstr. Surg. 1999; 104 (2): 464–469.
- Mohammad J., Shenaq J., Rabinovsky E., Shenaq S. Modulation of peripheral nerve regeneration: a tissue — engineering approach. The role of amnion tube nerve conduit across a 1-centimeter nerve gap. Plast. Reconstr. Surg. 2000; 105 (2): 660–666.
- Fansa H., Keilhoff G., Wolf G., Schneider W. Tissue engineering of peripheral nerves: a comparison of venous and acellular muscle grafts with cultured Schwann cells. Plast. reconstructive surgery 2001; 107(2): 485–494.
- Taras J.S., Nanavati V., Steelman P. Nerve conduits. J. Hand Therapy. 2005; 18 (2): 191–197.
- Slutsky D.J., Hentz V.R. Peripheral Nerve Surgery: Practical applications in the upper extremity. 2006: 375.
- Крупаткин А.И. Клиническая нейроангиофизиология конечностей (периваскулярная иннервация и нервная трофика). М.: Научный мир; 2003.
- Randolph C.L., Bierl M.A., Isaacson L.G. Regulation of NGF and NT-3 protein expression in peripheral targets by sympathetic input. Brain Res. 2007; 1144: 59–69.
- Голубев В.Г., Крупаткин А.И., Меркулов М.В., Зейналов В.Т., Лосева Е.В., Курская О.В. Влияние поясничной симпатэктомии на регенерацию седалищного нерва в условиях его аутонейропластики: экспериментальное исследование. Вестник травматол. ортопед. 2009; 1: 65–69.

Сведения об авторах: Меркулов М.В. — канд. мед. наук, старший науч. сотрудник отделения микрохирургии и травмы кисти ЦИТО; Голубев И.О. — доктор мед. наук, зав. отделением микрохирургии и травмы кисти ЦИТО; Крупаткин А.И. — профессор, доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения функциональной диагностики ЦИТО; Кузьмичев В.А. — канд. мед. наук, врач отделения торакальной хирургии МОНИКИ; Бушуев О.М. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. отделения микрохирургии и травмы кисти ЦИТО; Ширяева Г.Н., Кутепов И.А. — кандидаты мед. наук, врачи того же отделения.

Для контактов: Меркулов Максим Владимирович. 127299, Москва, ул. Приорова 10, ЦИТО. Тел.: 8 (495) 450-37-56, 8 (916) 625-47-98. E-mail: hand-clinic@mail.ru.

ТОТАЛЬНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ I ПЛЮСНЕФАЛАНГОВОГО СУСТАВА. БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

А.С. Петросян, Н.В. Загородний, Д.В. Елкин, В.Г. Процко,
Н.Г. Захарян, А.В. Мазалов, В.А. Григорьев

ГОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», ГКБ № 31, Москва, РФ

В период с апреля по декабрь 2011 г. у 11 пациентов (7 мужчин, 4 женщины) в возрасте от 39 до 68 лет произведено 17 операций тотального эндопротезирования I плюснефалангового сустава по поводу деформирующего остеоартроза III–IV стадии. В 9 случаях для фиксации эндопротеза использовали костный цемент, в остальных — метод press-fit. В 3 случаях одномоментно была выполнена операция Гомана на II и III пальцах, в 1 — остеотомия Weil. Результаты лечения оценивали по шкале AOFAS. Средний срок наблюдения составил 8,6 мес. Отличные и хорошие результаты получены у 8 (72,7%) человек, удовлетворительные — у 2 (18,2%), неудовлетворительные — у 1 (9,1%). Тотальное эндопротезирование I плюснефалангового сустава является альтернативой артродеза, позволяет восстановить функцию и стабильность сустава.

Ключевые слова: тотальное эндопротезирование, I плюснефаланговый сустав, hallux valgus, поперечное плоскостопие, остеофит.

Total Arthroplasty of Ist Metatarsophalangeal Joint. Short-Term Results

A.S. Petrosyan, N.V. Zagorodniy, D.V. Yolkina, V.G. Protsko,
N.G. Zakharyan, A.V. Mazalov, V.V. Grigor'ev

During the period from April to December 2011 seventeen total arthroplasties of Ist metatarsophalangeal joint for III–IV stage deforming osteoarthritis was performed to 11 patients (7 men, 4 women) aged 39–68 years. In 9 cases bone cement was used for implant fixation, in the rest of cases — press-fit technique. In 3 cases Goman operation was simultaneously performed on 2–3 toes, in 1 case Weil osteotomy was performed. Treatment results were assessed by AOFAS scale. Mean follow up term made up 8.6 months. Excellent and good results were achieved in 8 (72.7%) patients, satisfactory — in 2 (18.2%), poor — in 1 (9.1%) patient. Total arthroplasty of Ist metatarsophalangeal joint is an alternative to arthrodesis and enabled to restore both joint function and stability.

Key words: total arthroplasty, of Ist metatarsophalangeal joint, hallux valgus, transverse platypodia, osteophytes.

Hallux rigidus — это прогрессирующее заболевание I плюснефалангового сустава (ПФС), характеризующееся болевым синдромом, уменьшением амплитуды движений и дегенеративными изменениями сустава [1, 2]. Причиной Hallux rigidus могут быть травма, метаболические, врожденные заболевания, статические деформации стопы [3–5], предшествующая операция. Дегенеративные изменения в суставе заключаются в истончении суставного хряща, сужении суставной щели и формировании остеофитов, локализующихся по периметру суставных поверхностей, преимущественно на тыльной части сустава. Пациенты с артрозом I ПФС жалуются на боль в суставе, усиливающуюся при ходьбе, ограничение движения (больше тыльное сгибание) и деформацию сустава (костные разрастания). Иногда появляются жалобы на гиперемию в области сустава, отек, парестезию в области большого пальца, что обусловлено сдавлением тыльного нерва остеофитами.

Хирургические методы коррекции направлены на избавление пациентов от боли, восстановление опорности стопы и функции I ПФС. Выбор оперативного метода лечения во многом зависит от степени выраженности клинических и рентгенологических проявлений заболевания. В зависимости от степени артроза выполняют хейлэктомию I ПФС [6], укорачивающие остеотомии I плюсневой кости либо проксимальной фаланги I пальца по Akin (при I–II степени артроза), артродез ПФС и резекционные артропластики ПФС (при III–IV степени артроза) [7, 8]. Резекционную артропластику в основном выполняют пациентам пожилого возраста в связи с невысокими требованиями к конечному результату лечения и низкой степенью физической активности. Альтернативой артродезу является эндопротезирование суставных концов костей, составляющих ПФС [9].

Отсутствие тенденции к снижению заболеваемости артрозом I ПФС, последствия заболевания

(нарушение нормального функционирования I ПФС), неудовлетворенность пациентов результатами хирургического лечения (нарушение переката стопы при артродезе I ПФС и др.) побудили к поиску альтернативных методов оперативного лечения, позволяющих избавлять от боли и восстанавливать движения в суставах. Одним из таких методов является тотальное эндопротезирование ПФС (ТЭПФС).

Впервые об эндопротезах I ПФС сообщил Endler в 1951 г., однако активно начали их разрабатывать, начиная с 1970 г. Первые имплантаты были изготовлены из металла или акрила. Силиконовые имплантаты стали использовать с 1980 г., тотальные металл-полиэтиленовые эндопротезы — с 1990 г. В литературе опубликовано немало сообщений о хороших результатах эндопротезирования ПФС. А. Malviya и соавт. [10] сообщают о хороших результатах эндопротезирования I ПФС с применением керамических протезов Моје (фиксация по типу press-fit) у больных артрозом III степени. С. Salonga и соавт. [11], выполнив 79 операций гемиаартропластики I ПФС (эндопротезирование суставного конца проксимальной фаланги) у 76 пациентов, в большинстве случаев получили хорошие и удовлетворительные результаты.

Основным критерием эффективности эндопротезирования I ПФС в мета-анализе [12] было количество пациентов, которые были удовлетворены результатами хирургического вмешательства. Средний срок наблюдения составил 61,48 мес. В целом показатель удовлетворенности пациентов составил 85,7%.

Целью исследования было оценить ближайшие результаты лечения деформирующего артроза I ПФС путем тотального эндопротезирования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с апреля 2011 г. по декабрь 2011 г. было пролечено 11 пациентов (7 женщин и 4 мужчин) в возрасте от 39 до 68 лет с III–IV степенью артроза I ПФС. Было выполнено 17 операций ТЭПФС с применением тотального эндопротеза с металл-полиэтиленовой парой трения Kinetik Great Toe Implant System (рис. 1).

Для определения степени артроза I ПФС использовали классификацию Coughlin и Shurnas, в которой учитываются данные рентгенологического исследования I ПФС, угол тыльного сгиба-



Рис. 1. Внешний вид Kinetik Great Toe Implant System.

ния I пальца и выраженность болевого синдрома (см. таблицу).

Исходное состояние и результаты операции оценивали по шкале Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава для переднего отдела стопы (AOFAS).

В нашем исследовании в 3 случаях (2 пациента) артроз I ПФС сочетался с молоткообразной деформацией II–III пальцев, в 1 случае — еще и с латеральной метатарзалгией. У 7 пациентов (9 стоп) артроз развивался на фоне поперечного плоскостопия и статических перегрузок. Причиной артроза у 3 пациентов (6 стоп) был псориатический полиартрит. У 1 пациента (2 стопы) артроз развивался после шевронной остеотомии I плюсневой кости (ятрогенный артроз).

Пациенты жаловались на боль в I ПФС, деформацию сустава, наличие болезненных остеофитов на тыле сустава, неудобство при ношении стандартной обуви, иногда на отек и покраснение в области сустава, парестезии в области I пальца. Отмечались жалобы, характерные для поперечного плоскостопия: молоткообразная деформация II и III пальцев, боль под головками II и III плюсневых костей.

Основным методом диагностики был клинический. Визуальный осмотр и пальпация позволяли определить степень ограничения движений в суставе, наличие остеофитов по периметру сустава, зоны гиперемии и нарушение чувствительности кожи, болезненные участки кожи, наличие сопутствующей молоткообразной деформации II и III пальцев, натоптышей под головками II и III плюсневых костей (рис. 2). При наличии hallux valgus оценивали степень отклонения I пальца. Для более полной характеристики больных с поперечным плоскостопием и молоткообразной деформацией II–IV пальцев и другими деформациями переднего отдела стопы проводили рентгенологические, подометрические и фотоподометрические исследования.

Рентгенография проводилась в двух проекциях: подошвенной и боковой или в 3/4. Данный ме-

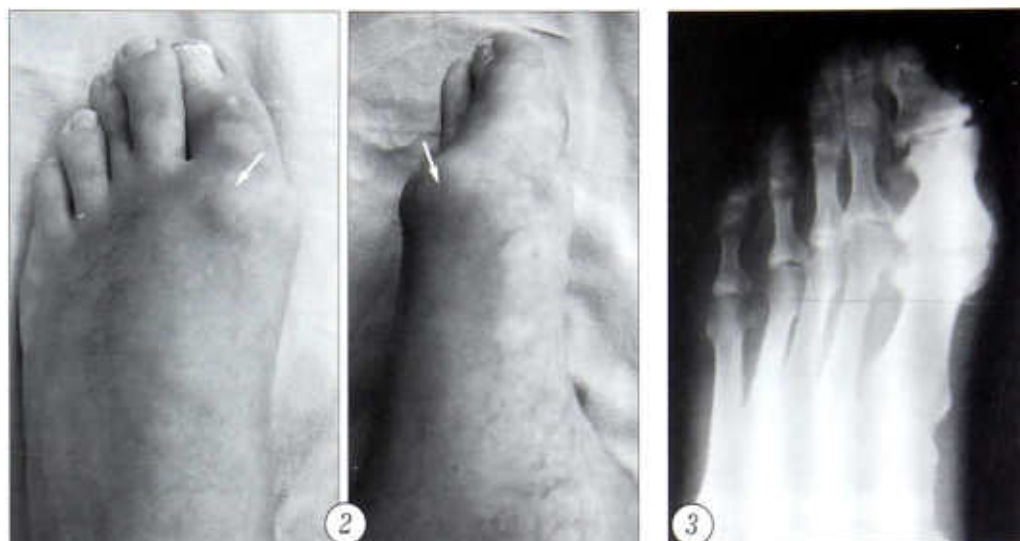
Классификация артроза I ПФС по Coughlin и Shurnas

Степень	Клинико-рентгенологическая картина
0	Тыльное сгибание (DF) 40–60°, ограничение движения на 20%, нормальная рентгенологическая картина, отсутствие боли
I	DF 30–40°, тыльные остеофиты и минимальные изменения сустава
II	DF 10–30°, уплощение и склероз суставных поверхностей, сужение суставной щели, тыльные боковые и/или медиальные остеофиты
III	DF менее 10°, подошвенное сгибание часто менее 10°, постоянная боль, выражение изменения на рентгенограммах
IV	Ригидный сустав, выраженная постоянная боль, костные кисты, выраженные остеофиты по всему периметру суставных поверхностей

Рис. 2. Внешний вид стоп больного с вторичным артрозом (псориатический артрит) I ПФС левой стопы.

Рис. 3. Рентгенограммы I ПФС и переднего отдела левой стопы при артрозе I ПФС.

Резкое сужение суставной щели, выраженный склероз суставных поверхностей, костные разрастания по всему периметру суставных поверхностей суставообразующих костей.



тод позволяет оценить деформацию и степень разрушение I ПФС (рис. 3), выявить сужение суставной щели, субхондральный склероз и уплощение суставных поверхностей, определить порочное положение I пальца (hallux flexus), костные остеофиты по периметру суставных поверхностей, выявить подвывихи и вывихи в плюснефаланговых и межфаланговых суставах, определить положение сесамовидных костей, степень вальгусной деформации I пальца.

Хирургическая техника. Все операции выполнялись под субарахноидальной анестезией и под жгутом при строгом соблюдении хирургической техники, рекомендованной производителем эндопротезов. Во время операции обращали внимание на правильную ориентировку примерочных шаблонов при формировании посадочного места эндопротеза, чтобы избежать варусного или вальгусного положения компонентов эндопротеза. Для получения хорошего объема движений в I ПФС важное значение имеет правильная ориентировка примерочного метатарзального резекционного блока по отношению к подошвенной поверхности головки плюсневой кости. Немаловажное значение также имел правильный выбор размеров компонентов эндопротеза. Данный вид эндопротеза предусматривает возможность фиксации компонентов протеза методом press-fit или при помощи костного цемента. В 9 случаях мы использовали костный цемент, в остальных — метод press-fit. В 3 случаях мы одномоментно выполнили операцию Гомана на II и III пальцах и удлинение сухожилия разгибателей, а в 1 случае (при наличии метатарзалгии) — остеотомию Weil II и III плюсневых костей.

При изолированном ТЭПФС с использованием костного цемента нагрузку на стопу разрешали через 3 нед после операции (после заживления ран и уменьшения отека) с рекомендациями ограничить ходьбу в течение 6–8 нед. Через 2 дня рекомендовали начинать активные движения пальцами, а после уменьшения болевого синдрома — пассивные движения в I ПФС. В это время рекомен-

довали ходьбу в ортопедических ботинках с разгрузкой переднего отдела стопы. Если параллельно выполнялись другие операции на переднем отделе стопы, рекомендовали ходьбу в ортопедических ботинках с разгрузкой переднего отдела стопы в течение 4–6 нед. В случаях, когда компоненты эндопротеза фиксировались методом press-fit, рекомендовали ходьбу в ортопедических ботинках с разгрузкой переднего отдела стопы до 8–10 нед после операции. Дозированную нагрузку на передний отдел стопы разрешали с 6-й недели.

Швы снимали через 10–14 дней после операции. Через 6–12 нед по спадающему отеку рекомендовали носить индивидуальные ортопедические стельки.

Средний срок наблюдения составил 8,6 (6–13) мес.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У 6 (54,5%) пациентов операции проводились одновременно на двух стопах, у 5 (45,5%) — на одной. В результате операций практически у всех пациентов существенно улучшилось функциональное состояние стоп, регрессировал болевой синдром, достигнут хороший косметический эффект. Средний предоперационный балл по шкале AOFAS увеличился с 35 и до 89,6. Различные параметры претерпели следующие изменения: по шкале «боль» — с 12,4 до 35,6 балла; функция стопы — с 15,2 до 39,3 балла, а положение пальцев (выравнивание стопы и пальцев) — с 7,1 до 13,2 балла после операции.

На рентгенограммах зафиксировано удовлетворительное положение компонентов эндопротеза, а при бесцементной фиксации выявлены признаки остеоинтеграции (рис. 4, 5).

В течение первых двух месяцев у 34% пациентов отмечался умеренный отек оперированного сустава и I пальца, у двух пациенток отеки сохранялись до 4 мес после операции. При последующем обследовании (спустя 3 и более мес) отличные и хорошие результаты выявлены у 8 (72,7%) чело-



Рис. 4. Больная Г. 58 лет. Диагноз: артроз I ПФС обеих стоп. Комбинированное двустороннее плоскостопие.

а — внешний вид и рентгенограммы правой стопы до операции; б — внешний вид правой стопы и рентгенограммы правой стопы после операции ТЭПФС методом press-fit.



Рис. 5. Больной М. 55 лет. Диагноз: вторичный артроз I ПФС обеих стоп. Псориаз.

а — рентгенограммы левой стопы до операции; б — рентгенограммы и внешний вид левой стопы после операции ТЭПФС с использованием костного цемента.

век, удовлетворительные — у 2 (18,2%). Неудовлетворительный результат отмечен у 1 (9,1%) пациента. Варусная деформация I пальцев у данного больного развилась после шевронной остеотомии I плюсневых костей, выполненной ранее, и сохранилась после ТЭПФС.

ОБСУЖДЕНИЕ

Если артроз I ПФС является изолированной патологией переднего отдела стопы, ТЭПФС позволяет заменить разрушенный ПФС и получить хороший функциональный и косметический результат. При сочетании артроза I ПФС с другими деформациями переднего отдела стопы ТЭПФС можно с успехом комбинировать с другими корригирующими операциями.

Противопоказанием к ТЭПФС являются: инфекция, общие противопоказания для операции, дефекты кожи, костей, нервные и сосудистые расстройства, открытые зоны роста костей, пациенты с высоким уровнем активности. Исходя из нашего опыта и анализируя данные литературы, мы при-

шли к выводу, что варусная деформация тоже является противопоказанием к выполнению ТЭПФС.

Несмотря на относительно короткий период наблюдения, полученные данные позволяют предположить, что ТЭПФС является высокоэффективным методом лечения артроза I ПФС.

Таким образом, ТЭПФС можно использовать как альтернативный метод лечения артроза I ПФС разного генеза, в том числе ятрогенного, позволяющий заменить разрушенный сустав, восстановить функцию и стабильность сустава с сохранением переката стопы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Camasta C.A. Hallux limitus and hallux rigidus. Clinical examination, radiographic findings, and natural history. Clin. Podiatr. Med. Surg. 1996;13: 423-48.
2. Kessel L., Bonney G. Hallux rigidus in the adolescent. J. Bone Jt Surg. Br. 1958; 40-B (4): 668-673.
3. Mann R.A., Coughlin M.J. Hallux valgus — etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. Clin Orthop. 1981; 157: 31-41.
4. McMaster M. J. The pathogenesis of hallux rigidus. J. Bone Jt Surg. Br. 1978; 60-B (1): 82-87.

5. Goodfellow J. Aetiology of hallux rigidus. Proc. Roy. Soc. Med. 1966; 59: 821-824.
6. Hattrup S.J., Johnson K.A. Subjective results of hallux rigidus following treatment with cheilectomy. Clin. Orthop. 1988; (226): 182-191.
7. Мазалов А.В., Загородний Н.В., Процко В.Г., Судтанов Э.М., Хамоков З.Х. Хирургическое лечение тяжелого (2-3-й степени) деформирующего артроза первого плюснефалангового сустава: задачи, подходы. Травматология и ортопедия России. 2011; 4 (62): 69-76.
8. Giannini S., Geccarelli F., Faldini G., Bevon R., Grandi G., Vannini F. What's new in surgical options for hallux rigidus? J. Bone Jt Surg. Am. 2004; 86-A Suppl.2: 72-83.
9. Gibson J., Thomson C.E. Arthrodesis or total replacement arthroplasty for hallux rigidus: a randomized controlled trial. Foot Ankle Int. 2005; 26 (9): 680-690.
10. Malviya A., Udwadia A., Doyle J. Pressfit ceramic arthroplasty of the first metatarsophalangeal joint A short-term review. Acta Orthop. Belg. 2004; 70 (5): 455-460.
11. Salonga C.C., Novicki D.C., Pressman M.M., Malay D.S. A retrospective cohort study of the BioPro hemiarthroplasty prosthesis. J. Foot Ankle Surg. 2010; 49 (4): 331-339.
12. Cook E., Cook J., Rosenblum B., Landsman A., Giurini J., Basile P. Meta-analysis of first metatarsophalangeal joint implant arthroplasty. J. Foot Ankle Surg. 2009; 48 (2): 180-90.

Сведения об авторах: Петросян А.С. — аспирант кафедры травматологии, ортопедии РУДН; Загородний Н.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением эндопротезирования суставов ЦИТО, зав. кафедрой травматологии и ортопедии РУДН; Елкин Д.В. — канд. мед. наук, зав. отделением ортопедии ГКБ №31; Процко В.Г. — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и артрологии РУДН; Захарян Н.Г. — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед ГКБ №31; Мазалов А.В. — врач травматолог-ортопед ГКБ №79; Григорьев В.В. — врач травматолог-ортопед, клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии РУДН.

Для контактов: Петросян Арменак Сергеевич. 119501, Москва, ул. Веерная, дом 26, корп. 2, кв. 44. Тел.: 8 (926) 379-74-00. E-mail: armenak.p@gmail.com.

ИНФОРМАЦИЯ

**В рамках XI Российского конгресса
«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕДИАТРИИ»
будет проведена научная конференция
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИРУРГИИ, ОРТОПЕДИИ И ТРАВМАТОЛОГИИ
ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА
(23-25 октября 2012 г.)**

Организаторы: Министерство здравоохранения и социального развития РФ;
Российская Ассоциация детских хирургов;
ФГБУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии»;
ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздравсоцразвития России;
ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздравсоцразвития России

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Детский дорожно-транспортный травматизм: анализ ситуации в России, организация экстренной медицинской помощи, предупреждение смертности и инвалидности при ДТП.
- Междисциплинарный подход к лечению детей с множественными и сочетанными повреждениями костно-мышечной системы и их последствий.
- Лечение ожогов и их последствий. Профилактика инфекционных осложнений и рубцовых изменений.
- Ошибки в диагностике, в выборе сроков и тактики медицинской помощи при лечении повреждений и заболеваний костно-мышечной системы.
- Новые технологии в диагностике, лечении и реабилитации детей с врожденными и приобретенными заболеваниями костно-мышечной системы.
- Ортопедия раннего возраста (диагностика, сроки лечения, раннее оперативное лечение).

Более подробная информация о конференции на сайте Конгресса
www.congress2012.pedklin.ru

Адрес проведения конференции: г. Москва, проспект Мира, д. 150,
гостиничный комплекс «Космос»

Секретариат: 125412, Москва, ул. Талдомская, д. 2, МНИИ педиатрии и детской хирургии.
Тел./факс: (495) 484-58-02. E-mail: congress@pedklin.ru. www.congress2012.pedklin.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНЕКСАМОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

С.В. Власов, А.А. Пронских

ФГЛПУ «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, РФ

Представлены результаты исследования по изучению эффективности и безопасности интраоперационного применения транексама в сравнении с аутоплазмой у пациентов с планируемой операционной кровопотерей и высоким риском развития венозного тромбоза. В исследование включено 107 пациентов, поступивших для операции тотального эндопротезирования коленного сустава. В основной группе ($n=55$) во время операции всем пациентам вводился транексам в дозе 10 мг/кг в виде внутривенной инфузии. Больным группы сравнения ($n=52$) интраоперационно проводилась гемодилюция аутоплазмой. Исследовали показатели гемостаза (АЧТВ, МНО, РФМК, D-димер), а также индекс лизиса до операции и в послеоперационном периоде. Ультразвуковое сканирование вен нижних конечностей проводили до операции и через 4–5 дней после нее. Объем интраоперационной кровопотери в группах не различался. В послеоперационном периоде в основной группе дренажная потеря была более чем в 2 раза меньше, чем в группе сравнения ($p=0,037$). В послеоперационном периоде у пациентов обеих групп происходило статистически значимое увеличение показателей РФМК и D-димера. Однако после применения транексама нарастание содержания продуктов лизиса фибрина было достоверно менее выраженным, чем в группе сравнения. Согласно результатам УЗИ вен нижних конечностей тромбоз дистальных вен имел место только у двух пациентов группы сравнения, тогда как в основной группе тромбозов зарегистрировано не было.

Ключевые слова: венозные тромбозы, кровопотеря, ингибиторы фибринолиза, транексам, аутоплазма.

Use of Tranexamic Acid at Knee Joint Arthroplasty

S.V. Vlasov, A.A. Pronskikh

Results of comparative study of the efficacy and safety of intraoperative application of tranexamic acid versus autoplasm in patients with planned surgical blood loss and high risk of venous thrombosis development has been presented. One hundred seven patients admitted for total knee replacement were divided into 2 groups. In the main group (55 patients) intraoperative intravenous infusion of 10 mg/kg tranexamic acid were used. In the control group (52 patients) intraoperative hemodilution with autoplasm was performed. Hemostasis indices (APTT, INR, SFMC, D-dimer) and lysis index were studied before surgery and in postoperative period. Ultrasound scanning of lower extremity veins was performed before surgery and in 4–5 days after intervention. The volume of intraoperative blood loss in two groups did not differ. In the postoperative period the drainage blood loss in the main group was more than twice lower as compared to the control group ($p=0,037$). In postoperative period statistically significant increase in SFMC and D-dimer indices was noted in both groups. However after tranexamic acid application the increase in fibrin lysis products content was reliably less marked than in control group. US investigation of lower extremities showed distal veins thrombosis in 2 patients from control group and no cases of thrombosis in the main group.

Key words: venous thrombosis, blood loss, fibrinolysis inhibitors, tranexamic acid, plasma.

При эндопротезировании коленного сустава (ЭКС) большое количество крови пациент теряет в послеоперационном периоде в виде дренажной и скрытой (в виде гематом) кровопотери [1]. Послеоперационная кровопотеря по объему в 35 раз превышает интраоперационную и приводит к развитию гиповолемии, анемии, нарушениям гемодинамики, повышению потребности в гемотрансфузиях. В целом суммарная кровопотеря в течение суток нередко превышает 20–25% объема циркули-

рующей крови, что в конечном итоге ухудшает течение послеоперационного периода и результаты лечения. Одной из основных причин послеоперационной кровоточивости является активация фибринолиза [2, 3]. Первично эта реакция носит компенсаторный характер и является ответной на повышение гемостатического потенциала крови в зоне повреждения тканей, однако вследствие значительного поступления в кровь цитокинов и других веществ, прямо или опосредованно усиливаю-

щих процессы протеолиза, она может стать чрезмерной и препятствовать окончательному гемостазу. Разные авторы отмечают, что во время кровотечений уровень фибринолитической активности крови больных выше по сравнению с таковым в отсутствие кровотечения [4]. Именно этим обосновывается эффективность препаратов транексамовой кислоты при их купировании. У подавляющего большинства больных послеоперационная кровоточивость не имеет системного характера и отмечается только в ране, однако этот факт не уменьшает ее клинического значения. Учитывая данные обстоятельства, в хирургии, гинекологии и ортопедии с целью уменьшения объема кровопотери используются лекарственные средства, блокирующие избыточный фибринолиз. Однако возникающие при этом изменения гемостаза могут повысить риск развития тромбозомболических осложнений, который и без того при ЭКС является очень высоким. Это обусловлено особенностями оперативного вмешательства и частым применением кровоостанавливающего турникета на бедро пациента во время операции [5, 6]. Остается до конца не изученным риск развития тромботических осложнений при данной патологии.

Цель исследования — изучение эффективности и безопасности интраоперационного применения ингибитора фибринолиза — препарата «Транексам» в сравнении с аутоплазмой у пациентов с планируемой операционной кровопотерей и высоким риском развития венозного тромбоза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 107 пациентов с гоартрозом, поступивших для проведения ЭКС (24 мужчины и 83 женщины). Возраст пациентов варьировался от 47 до 69 лет (в среднем составил $61 \pm 5,7$ года). В соответствии с результатами ранее проведенных исследований [6] с целью снижения риска развития послеоперационных венозных тромбозов и точности оценки кровопотери пациентам в интраоперационном периоде не накладывался кровоостанавливающий жгут на бедро.

Критерии исключения из исследования: инфаркт миокарда и его последствия, тромбофлебит и посттромбофлебитический синдром, нарушение цветового зрения, гематурия и почечная недостаточность, анемия.

В зависимости от проводимой инфузионно-трансфузионной терапии во время ЭКС пациенты были разделены на 2 группы. Распределение по группам проводилось при первом посещении пациентом врача и зависело от дня недели госпитализации. Основную группу составили 55 пациентов, которым во время операции проводили внутривенную инфузию транексама. Согласно рекомендациям [1] транексамовую кислоту при ЭКС вводят в дозе 10–15 мг/кг перед снятием жгута. Однако в нашем исследовании кровоостанавливающий жгут на бедро не накладывался. Поэтому мы

инфузировали транексам в дозе 10 мг/кг в течение 20 мин в начале операции. Скорость внутривенного введения транексама не должна превышать 100 мг в 1 мин, так как более быстрое введение может вызвать гипотонию и головокружение [7]. Кровопотерю восполняли препаратами гидроксизилкрахмала 130/0,4 (6% волювен 500 мл) и полиионными растворами (10–15 мл/кг). При этом максимально ограничивали применение донорских компонентов крови для снижения риска гемотрансфузионных осложнений.

В группу сравнения вошли 52 пациента, которым проводилась интраоперационная гемодилюция аутоплазмой. Предварительно им выполняли 1–2 сеанса двойного дискретного плазмафереза (500–600 мл за сеанс) с минимальным интервалом между сеансами 3 дня. Аутоплазму замораживали и хранили при -20°C . Реинфузию аутоплазмы осуществляли в наиболее травматичный момент операции.

За 12 ч до оперативного вмешательства всем пациентам обеих групп вводили низкомолекулярный гепарин (клексан 40 мг) подкожно для уменьшения исходного гиперкоагуляционного синдрома. Инъекции клексана производились с 20.00 до 22.00 в зависимости от очередности пациента в операционном плане. Повторную инъекцию препарата больные получали через 8–10 ч после операции, а затем ежедневно 1 раз в сутки.

Операции выполняли под спинномозговой анестезией 0,5% маркаином в дозе 2–3 мл на уровне L2–L4 в сочетании с мониторируемой седацией пропофолом в дозе 100–200 мг/ч путем непрерывной аппаратной инфузии. После окончания операции пациентов переводили в палату пробуждения, где контролировали их общее состояние, отделяемое по дренажам и продолжали лечение. Снижение концентрации гемоглобина менее 80 г/л считали показанием к гемотрансфузии. Для больных с сопутствующей ИБС, с возникшими после операции ЭКГ-признаками нарушения перфузии или трофики миокарда, нижней допустимой границей уровня гемоглобина, служащей показанием к переливанию донорских эритроцитсодержащих сред, считали 100 г/л.

Для общей оценки состояния системы гемостаза применяли метод тромбоэластографии (ТЭГ), который является общепринятым для интегральной оценки процессов, происходящих в крови или в плазме при тромбообразовании и последующем лизисе тромба (см. рисунок) [8]. Исследование проводили на тромбоэластографе фирмы «Haemoscope corporation» (США). Регистрировали и анализировали следующие показатели ТЭГ:

R — время с момента, когда образец был помещен в анализатор до момента образования первых нитей фибрина;

K — время с момента начала образования сгустка до достижения фиксированного уровня прочности сгустка (амплитуды 20 мм);

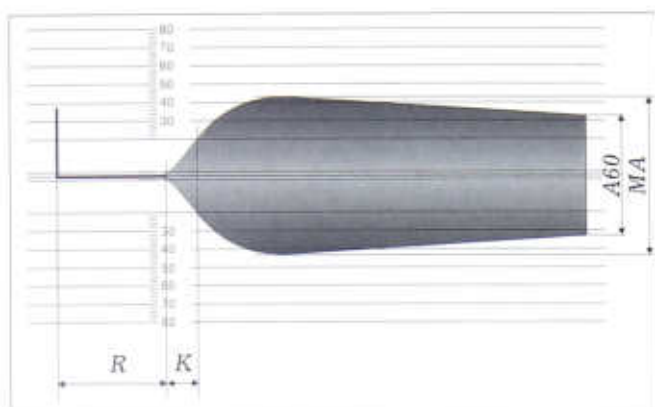


Схема расчета показателей ТЭГ.

МА — максимальную амплитуду, которая характеризует максимум динамических свойств соединения фибрина и тромбоцитов и отражает максимальную прочность сгустка;

A60 — амплитуду ТЭГ через 60 мин;

ИЛ — индекс лизиса, который определяли по формуле: $ИЛ = A60 / MA \cdot 100$. Данный показатель является характеристикой процесса растворения сгустка — лизиса, при этом снижение величины ИЛ указывает на нарастание фибринолиза.

На коагулометре STA Compact (Франция) исследовали следующие показатели коагуляционного звена гемостаза: протромбиновое время в виде международного нормализованного отношения (МНО) и протромбинового индекса (ПТИ); активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ); концентрацию фибриногена (Фг). Растворимые комплексы фибрин-мономера (РФМК) определяли с помощью ортофенантренового теста на планшете. Исследования проводили в венозной крови за сутки до операции, до применения клексана и через сутки после операции.

Ультразвуковое цветное картирование для выявления тромбов вен нижних конечностей осуществляли с помощью ультразвуковой системы Acuson-128XP/10C (США). Исследования проводили до операции и через 7 дней после оперативного вмешательства.

Результаты выполненных исследований подвергнуты статистической обработке в программах «Биостат» и «STATISTICA 6.0». Нормальность распределения показателей в группах проверяли с помощью критерия Колмогорова—Смирнова. Поскольку распределение выборки приближалось к нормальному, результаты проведенного исследования представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (δ). Для изучения внутригрупповых и межгрупповых различий применяли t -критерий Стьюдента и χ^2 . Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Длительность операций в группах не различалась и составила $78,2 \pm 9,1$ мин. В среднем доза транексама соответствовала $806,5 \pm 98,3$ мг. На заклю-

чительном этапе операции осуществляли дополнительный гемостаз путем электрокоагуляции, устанавливали дренаж, ушивали рану, накладывали давящую повязку.

Кровопотеря в группах была сопоставима, при этом интраоперационная кровопотеря была несколько меньше после применения гемодилюции аутоплазмой. Введение транексамовой кислоты приводило к статистически значимому снижению объема послеоперационной кровопотери более чем в 2 раза (табл. 1), что согласуется с данными других авторов [1, 9].

Показатели клеточного состава крови статистически значимо снижались в течение 5 дней после операции, что было связано с кровопотерей. Уровень гемоглобина снизился со $130,8 \pm 10,1$ до $98,2 \pm 14,7$ г/л в основной группе и со $128,5 \pm 17,5$ до $99,2 \pm 21,1$ г/л в группе сравнения, эритроциты — с $4,38 \pm 0,39$ до $3,03 \pm 0,47 \cdot 10^{12}$ /л и с $4,41 \pm 0,35$ до $3,08 \pm 0,55 \cdot 10^{12}$ /л соответственно. Показатель гемоглобина на 4–5-е сутки после операции ряд исследователей использовали для оценки и расчета скрытой кровопотери [1]. Однако ни одному из пациентов обеих групп донорская гемотрансфузия не потребовалась. Возможно, это связано с относительно высоким исходным уровнем гемоглобина у большинства больных (выше 130 г/л). Статистически значимых различий показателей клеточного состава крови на 5-е сутки в группах получено не было. Это доказывает, что кровосберегающий эффект транексамовой кислоты сопоставим с таковым интраоперационно введенной свежемороженой аутоплазмы, резервированной ранее.

Результаты исследований гемостаза показали, что после операции в обеих группах происходило статистически значимое увеличение МНО (табл. 2). Обратные изменения претерпевал ПТИ, однако изменения были достоверно не значимы. Это может объясняться гемодилюцией и применением низкомолекулярных гепаринов в премедикацию. Отмечалось статистически значимое увеличение показателей РФМК и D-димера у пациентов в обеих группах. Однако после применения транексама нарастание содержания продуктов лизиса фибрина было достоверно меньшим (РФМК на 65%, D-димер в 2,3 раза), чем в группе сравнения (в 2,9 и 6 раз соответственно). Эти данные свидетельствуют о его действии как ингибитора фибринолиза.

Результаты ТЭГ подтвердили эффективность транексама (табл. 3). Если фибринолитическая ак-

Табл. 1. Объем периоперационной кровопотери в группах ($M \pm \delta$)

Кровопотеря	Основная группа	Группа сравнения
Интраоперационная, мл	$438,2 \pm 72,8$	$365,8 \pm 69,6$
Дренажная, мл	$158,6 \pm 82,2^*$	$349,9 \pm 162,7$

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: * — достоверность различий показателей между группами, $p < 0,05$.

Табл. 2. Показатели гемостаза у пациентов до и после ЭКС в группах ($M \pm \delta$)

Показатель	Основная группа (n=55)		Группа сравнения (n=52)	
	до операции	после операции	до операции	после операции
Фг, г/л	3,78 $\pm$ 0,42	4,81 $\pm$ 0,67*	3,81 $\pm$ 0,54	4,88 $\pm$ 0,7*
АЧТВ, с	35,3 $\pm$ 4,2	37,6 $\pm$ 6,4	34,9 $\pm$ 5,1	35,6 $\pm$ 6,4
МНО	0,88 $\pm$ 0,05	1,02 $\pm$ 0,07*	0,89 $\pm$ 0,04	1,01 $\pm$ 0,07*
ПТИ, %	106,2 $\pm$ 4,5	99,3 $\pm$ 3,7	107,1 $\pm$ 8,3	105,7 $\pm$ 5,8
РФМК $\cdot 10^{-2}$, г/л	9,8 $\pm$ 4,27	16,2 $\pm$ 3,6*	8,2 $\pm$ 2,42	23,8 $\pm$ 4,26*
D-димер, мг/л	0,3 $\pm$ 0,12	0,7 $\pm$ 0,09*	0,3 $\pm$ 0,11	1,8 $\pm$ 0,3*

Примечание. Здесь и в табл. 3: * — достоверность различий по сравнению с исходным показателем, $p < 0,05$.

Табл. 3. Показатели ТЭГ пациентов до и после ЭКС в группах ($M \pm \delta$)

Показатель	Основная группа (n=55)		Группа сравнения (n=52)	
	до операции	после операции	до операции	после операции
R, мин	8,6 $\pm$ 1,72	8,2 $\pm$ 1,23	8,5 $\pm$ 1,81	8,3 $\pm$ 1,58
K, мин	4,7 $\pm$ 1,2	3,8 $\pm$ 1,12	4,5 $\pm$ 1,72	3,9 $\pm$ 0,93
МА, мм	44,2 $\pm$ 3,81	39,4 $\pm$ 5,42	45,6 $\pm$ 5,58	48,4 $\pm$ 6,64
ИЛ, %	53 $\pm$ 6,1	48 $\pm$ 5,8*	56 $\pm$ 6,7	32 $\pm$ 7,2*

тивность у пациентов группы сравнения возросла на 20% (снижение ИЛ с 56 $\pm$ 6,7 до 32 $\pm$ 7,2%), то у пациентов, принимавших транексам — лишь на 5% ($p=0,048$). При этом направленность изменения ИЛ была различной, у некоторых пациентов активность фибринолиза уменьшилась, но не более чем на 10%. Вероятно, это связано и с изменением величины максимальной прочности сгустка (МА) после операции. Эти данные позволяют заключить, что транексам не полностью блокирует фибринолитическую активность, а лишь препятствует ее чрезмерному развитию.

По результатам дуплексного сканирования вен нижних конечностей после ЭКС было выявлено лишь 2 случая тромбоза глубоких вен голени (сuralная вена и одна из парных задних большеберцовых вен), при этом оба (3,8%) — из группы сравнения, что оказалось неожиданным. Возможно, низкая частота венозных тромбозов связана с исключением из данного исследования пациентов с ИБС, имеющих высокий риск развития тромбозов, а также пациентов с исходным тромбофлебитом и посттромбофлебитическим синдромом. Группы значимо не различались по частоте тромботических осложнений ($\chi^2=0,569$, $df=1$, $p=0,451$).

Лабораторно у пациентов, принимавших транексам, не отмечалось усиления коагуляционного синдрома. Во время операции сохранялась стабильная гемодинамика, не возникало необходимости в трансфузиях компонентов гомологичной и аллогенной крови. При этом известно, что транексам является ингибитором не только плазмина и, как следствие, фибринолиза, но и других протеаз, к которым относятся факторы свертывания и многие биологически активные вещества.

При таких травматичных операциях, как тотальное ЭКС в зоне альтерации сразу же выделяются медиаторы воспаления (брадикинин, метаболиты арахидоновой кислоты, биогенные амины и др.), нейропептиды (субстанция Р, нейрокинин А), катехоламины, которые повышают чувствительность ноцицепторов к механическим и термическим раздражениям (первичная гипералгезия). В связи с этим ряд авторов предлагают использовать транексамовую кислоту наряду с глюкокортикоидными и нестероидными противовоспалительными средствами в качестве ингибиторов локального и системного воспаления и соответственно воспалительного ответа [10], в том числе и для профилактики тромбообразования. Применение транексама может оказывать подобное действие, усиливая анестезиологическую защиту, однако это требует дальнейшего изучения.

Таким образом, результаты, полученные в ходе открытого проспективного рандомизированного исследования, свидетельствуют о том, что транексамовая кислота может использоваться для уменьшения кровопотери при протезировании коленного сустава у пациентов, не имеющих в анамнезе тромбофилию. Для получения такого эффекта при плановых оперативных вмешательствах может быть достаточно однократной внутривенной инфузии транексамовой кислоты в дозе 10 мг/кг в течение 20 мин в начале операции. Возможно, транексамовая кислота не только препятствует чрезмерному фибринолизу, но и тормозит выброс других медиаторов воспаления и за счет уменьшения системного воспалительного ответа предотвращает развитие венозных тромбозов.

ВЫВОДЫ

1. Применение транексама в дозе 10 мг/кг у пациентов во время ЭКС позволяет статистически значимо уменьшить послеоперационную кровопотерю и исключить применение донорской гемотрансфузии за счет коррекции патологического повышения фибринолитической активности крови.

2. Использование транексама в указанной дозе не сопровождается увеличением риска тромбоэмболических осложнений после ЭКС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Замятин М.Н., Карпов И.А., Теплых Б.А., Смолькин Д.А. Кровосберегающий эффект транексамовой кислоты при протезировании коленного сустава. Общая реаниматология. 2008; IV (6): 21–24.
2. Ellis M.H., Fredman B., Zohar E., Ifrach N., Jedeikin R. The effect of tourniquet application, tranexamic acid, and desmopressin on the procoagulant and fibrinolytic systems during total knee replacement. J. Clin. Anesth. 2001; 13: 509–513.
3. Mahdy M., Webster N.R. Perioperative systemic haemostatic agents. Br. J. Anaesth. 2004; 93 (6):842–858.

4. Gunaydin B., Z. Ozkose, S. Pezek. Recombinant activated factor VII and epsilon aminocaproic acid treatment of a patient with Glanzmann's thrombasthenia for nasal polypectomy. J. Anesth. 2007; 21 (1): 106–107.
5. Копенкин С.С., Мусеев С.В. Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений при эндопротезировании суставов. Хирургия. 2006; 1: 36–39.
6. Власов С.В., Сафронов Н.Ф., Власова И.В., Тлеубаева Н.В. Факторы риска тромбгеморрагических осложнений при эндопротезировании коленного сустава. Политравма. 2009; 2: 36–41.
7. Tengborn L. Fibrinolytic inhibitors in the management of bleeding disorders. Treatment of Hemophilia. 2007; 42: 15.
8. Pan Y. Z., Wu B. M., Hong X. S. The clinical significance of platelet activation during exercise-induced myocardial ischemia. Chung Hua Nei Ko Tsa Chih. 1994; 33 (2): 106–108.
9. Zufferey P., Merquiol F., Laporte S., Decousus H., Mismetti P., Auboyer C. et al. Do antifibrinolytics reduce allogeneic blood transfusion in orthopedic surgery? Anesthesiology. 2006; 105 (5): 1034–1046.
10. Бессонов С.В., Орлецкий А.К., Кассиль В.Л. Особенности анестезиологического обеспечения эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей. Вестн. травматол. ортопед. 2005; 1: 85–90.

Сведения об авторах: Власов С.В. — канд. мед. наук, врач-анестезиолог; Пронский А.А. — доктор мед. наук, зам. директора по хирургической помощи.

Для контактов: Власов Сергей Валерьевич. 652509, г. Ленинск-Кузнецкий, микрорайон 7, 1-81. Тел.: 8 (38456) 9-54-68. E-mail: svlasov@rambler.ru.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

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

Все термины и определения должны быть научно достоверны, их написание (как русское, так и латинское) должно соответствовать «Энциклопедическому словарю медицинских терминов» (в 3-х томах, под ред. акад. Б.В. Петровского).

Лекарственные препараты должны быть приведены только в международных непатентованных названиях, которые употребляются первыми, затем в случае необходимости приводятся несколько торговых названий препаратов, зарегистрированных в России (в соответствии с информационно-поисковой системой «Клифар-Госреестр» [Государственный реестр лекарственных средств]).

Желательно, чтобы написание ферментов соответствовало стандарту Enzyme Classification, названия наследуемых или семейных заболеваний — международной классификации наследуемых состояний у человека (Mendelian Inheritance in Men [http://ncbi.nlm.nih.gov/Omim]).

Названия микроорганизмов должны быть выверены в соответствии с «Энциклопедическим словарем медицинских терминов» (в 3 томах, под ред. акад. Б.В. Петровского) или по изданию «Медицинская микробиология» (под ред. В.И. Покровского).

Написание Ф.И.О. авторов, упоминаемых в тексте, должно соответствовать списку литературы.

Помимо общепринятых сокращений единиц измерения, физических, химических и математических величин и терминов (например, ДНК), допускаются аббревиатуры словосочетаний, часто повторяющихся в тексте. Все вводимые автором буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть расшифрованы в тексте при их первом упоминании. Не допускаются сокращения простых слов, даже если они часто повторяются.

Дозы лекарственных средств, единицы измерения и другие численные величины должны быть указаны в системе СИ.

ТРИБОХИМИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ РАЗВИТИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ИСКУССТВЕННЫХ СУСТАВОВ.

ЧАСТЬ 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛУБРИКАЦИОННОГО И АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ КОСТНОГО ЖИРА В ЭНДОПРОТЕЗЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Н.С. Гаврюшенко, В.Г. Булгаков

ФГБУ «Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздравсоцразвития России, Москва, РФ

В работе изучена смазочная способность синовиального выпота и костного жира на модельных парах трения и влияние указанных лубрикантов на момент вращения различных узлов трения эндопротезов. Представлена также экспериментальная оценка функционирования эндопротеза тазобедренного сустава Мовшовича—Гаврюшенко, конструкция которого позволяет использовать собственный костный жир пациента. Показано, что костный жир человека обладает выраженным смазочным свойством, существенно снижает момент вращения различных узлов трения, ингибирует образование токсичных свободных радикалов. Предложенная конструкция имплантата с артромедуллярным каналом делает возможным постоянное, вследствие циклических изменений нагрузок на головку эндопротеза, поступление при ходьбе жидкой фазы костного мозга в узел трения. Применение костного жира способно уменьшить или полностью предупредить действие нескольких негативных факторов, которые ухудшают результаты эндопротезирования.

Ключевые слова: пара трения, коэффициент трения, частицы износа, момент вращения, эндопротезы суставов, свободные радикалы.

Tribochemical Component of Oxidative Stress Development at Artificial Joints Implantation. Part 4. Use of Lubrication and Antioxidant Action of Bone Fat in Total Hip Implant.

N.S. Gavryushenko V.G. Bulgakov

Human bone fat possesses expressed lubrication action, essentially reduces the torque moment of various friction units, inhibit formation of toxic free radicals. With the purpose of patient's bone fat use in Movshovich — Gavryushenko hip joint implant an arthro-medullar canal that connect bone marrow cavity and wear bearing surface of implant is present. Axial loadings of this implant cause flow of liquid bone fat via canal to friction unit thus promoting improvement of tribologic parameters and inhibiting the development of free radical reactions. Application of bone fat can reduce or completely block the action of several negative factors that deteriorate outcomes of total joint replacement.

Key words: joint implants, free radicals, friction rate, wear particles, friction unit.

Несмотря на значительный прогресс в технологии производства, современные эндопротезы суставов человека имеют все же ограниченный срок службы. В качестве одних из основных факторов, ухудшающих функционирование протезов, выступают трение и износ их трущихся поверхностей. Следствием износа является существенное ухудшение функционирования имплантата как единого механизма, опасность попадания в узел трения частиц материалов с последующим катастрофическим ускорением износа компонентов [1]. Причиной усиления износа может быть также активация свободнорадикальных реакций, оказывающих влияние на целостность компонентов имплантатов. В частности, в присутствии радикалов кислорода усиливается коррозия ионов металлов из титановых имплантатов [2], а свободнорадикальное окисление сверхвысокомолеку-

лярного полиэтилена (СВМПЭ) ухудшает его износостойкость [3]. Выявленный нами трибохимический механизм образования токсичных радикалов подтверждает важность обеспечения низкофрикционного и инертного (в плане радикалообразующей способности) функционирования узлов трения эндопротезов [4]. В этой связи очевидна необходимость существенного улучшения трибологических показателей и износостойкости имплантатов суставов, однако эта задача в полной мере не решена. Ранее нами показано выраженное смазочное действие костного жира человека в паре трения сталь—полиэтилен и наличие в жире значительного количества антиоксидантов [5, 6]. Это может служить основанием для разработки способа использования собственного костного жира пациента для корректировки отмеченных негативных процессов.

В работе изучены смазочная способность синовиального выпота и костного жира на модельных парах трения и влияние указанных лубрикантов на момент вращения узлов трения эндопротезов. Представлена также экспериментальная оценка функционирования эндопротеза тазобедренного сустава Мовшовича—Гаврюшенко, конструкция которого позволяет использовать собственный костный жир пациента.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Способ изготовления частиц износа кобальтового сплава, методика определения их радикалообразующей активности, способы выделения костного жира и синовиального выпота, определение коэффициента трения в модельных опытах «шар по диску» на вибротрибометре «Optimol SRV» (Швейцария) представлены ранее [4, 5].

Измерение момента кручения в узлах трения эндопротезов тазобедренного сустава выполнено на универсальной испытательной машине «ЦВИК 1464» в соответствии с национальным стандартом РФ [7].

В модельном опыте оценивали возможность подведения костного жира в узел трения эндопротеза тазобедренного сустава Мовшовича—Гаврюшенко, изготовленного ТОО «Медитем» (ТУ 9438-001-11417424-92). Особенностью конструкции данного эндопротеза является наличие в бедренном компоненте, шейке и головке сквозного артротомического канала диаметром 4 мм, позволяющего соединить костномозговую полость бедренной кости и узел трения искусственного сустава.

Достоверность различий при оценке смазывающей способности испытываемых лубрикантов оценивали по *t*-критерию Стьюдента для малых выборок.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки смазывающей способности различных лубрикантов были взяты пары трения материалов, широко применяющиеся в настоящее время при изготовлении эндопротезов суставов. В табл. 1 представлены результаты экспериментов сравнительного определения смазочной способности синовиального экссудата и костного жира в различных парах трения.

Как видно из табл. 1, коэффициенты трения металлополимерных пар в отсутствие лубрикантов значительно ниже, чем пары трения кобальто-

Рис. 1. Испытания узла трения эндопротезов тазобедренного сустава в машине «ЦВИК 1464».



вый сплав — кобальтовый сплав. Установлено, что костный жир обладает выраженной смазочной способностью и эффективно снижает коэффициент трения в ряде испытанных образцов. Так, его присутствие в металлополимерной паре снижает коэффициент трения в 2,5–4 раза по сравнению с таковым при использовании воспалительного синовиального экссудата. В металл—металлической паре смазочная эффективность костного жира и экссудата практически одинакова.

Важным трибологическим параметром, определяющим должное функционирование тазобедренного сустава, является момент кручения пары трения имплантата. Для оценки влияния различных лубрикантов на этот показатель проведена серия опытов на испытательной машине «ЦВИК 1464» с использованием узлов трения ряда отечественных и зарубежных эндопротезов тазобедренного сустава (рис. 1).

Как видно из табл. 2, моменты кручения испытываемых эндопротезов в отсутствие лубрикантов имеют значения от 1,2 до 3 Нм. При введении синовиального выпота этот показатель заметно снижается, особенно в случае пары трения комохром — СВМПЭ. Видно также, что костный жир в качестве смазки значительно эффективнее выпота. Показатель момента кручения в присутствии костного жира по сравнению с воспалительным выпотом снижается в 2–3 раза, причем добавление костного жира к выпоту существенно улучшает его смазочные свойства.

В модельном опыте для оценки возможности подведения костного жира в узел подвижности ис-

Табл. 1. Влияние лубрикантов на коэффициент трения некоторых пар трения в системе «шар по диску» ($M \pm m$)

Пара трения	Без смазывания	Воспалительный синовиальный выпот	Костный жир
Кобальтовый сплав — СВМПЭ	0,160±0,020	0,100±0,003	0,040±0,003*
Кобальтовый сплав — Кобальтовый сплав	0,410±0,007	0,212±0,004*	0,23±0,014*
Нержавеющая сталь — СВМПЭ	0,156±0,010	0,153±0,002	0,042±0,003*

Примечание. * — достоверность различий по сравнению с результатами опытов без смазывания, $p < 0,05$.

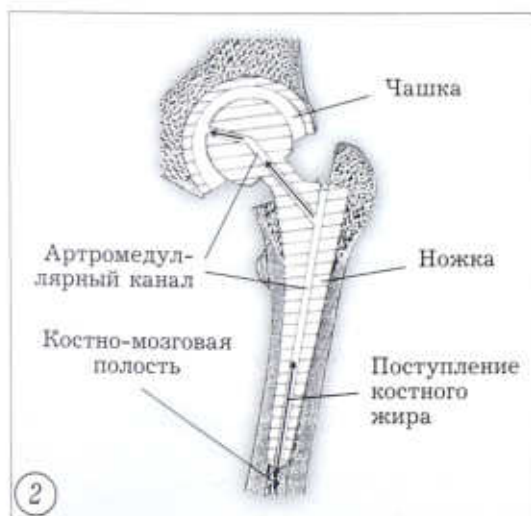
Табл. 2. Влияние различных биологических жидкостей на моменты кручения узлов трения эндопротезов тазобедренного сустава

Узел трения	Компания, страна		Без смазки	Синовиальный выпот	Костный жир	Костный жир + синовиальный выпот
	головка, размер	вкладыш				
Кобальтовый сплав по СВМПЭ	Zimmer, США		2,8	1,0	0,23	0,23
	Versys, 28	Trilogy				
	Smith & Nephew, США		1,7	0,52	0,20	0,27
	ITH, 32	UHMWPE				
	ЭСИ, РФ		1,24	0,48	0,20	0,22
	ТЭТБС ЦФ, 28	ТЭТБС ЦФ				
Нержавеющая сталь по СВМПЭ	Beznoska, Чехия		1,56	0,42	0,21	—
	Hlavice kovova, 28	Jamka kyč. kl.				
Керамика по СВМПЭ	Plus Endoprothetik, Швейцария		2,15	0,74	0,46	—
	Biolog® forte, 28	PE-Insert Standard				
	Феникс, РФ		2,96	1,14	0,51	—
	ЭТБС-МК, 32	ЭТБС-МК				

кусственного сустава использовали препарат бедренной кости человека, бедренный компонент, шейку и головку эндопротеза тазобедренного сустава Мовшовича—Гаврюшенко. Как уже упоминалось, конструкция эндопротеза через артротомический канал обеспечивает сообщение костномозговой полости бедренной кости и узла трения искусственного сустава (рис. 2). В опыте бедренный компонент эндопротеза Мовшовича—Гаврюшенко с помощью костного цемента закрепляли в подготовленной костномозговой полости препарата бедренной кости. Для соединения артротомического канала с костномозговой полостью образующую цементную мантию пробивали введенной в канал спицей. Через артротомический канал заполняли

ли костным жиром костномозговую полость, монтировали шейку и головку эндопротеза. Подготовленный препарат кости с имплантатом подвергали сжатию до 3 кН (рис. 3, а). При воздействии силы на головку эндопротеза костный жир появлялся из выходного отверстия канала и далее распространялся на поверхность головки. Объем костного жира, выходящего из канала, увеличивался с ростом прикладываемого усилия (рис. 3, б).

Как отмечено ранее, износ и, соответственно, трибохимическое образование радикалов при функционировании имплантатов происходят постоянно. В силу этого для их нейтрализации необходимо непрерывное поступление ингибиторов в узел трения. Моделирование развития свобод-

**Рис. 2.** Схема поступления содержимого костномозговой полости в узел трения эндопротеза тазобедренного сустава Мовшовича—Гаврюшенко.**Рис. 3.** Поступление костного жира через канал за счет компрессии эндопротеза Мовшовича—Гаврюшенко, установленного в препарате бедренной кости человека.

а — перед компрессией; б — в ходе компрессии.

норадикальных реакций в ситуации, реализуемой при использовании эндопротеза с артроемудулярным каналом, осуществлялось с помощью реакции окисления кумола частицами кобальтового сплава (рис. 4). В отсутствие частиц износа кобальтового сплава окисление кумола не происходило (прямая 1), тогда как их внесение инициировало выраженное окисление углеводорода кумола (прямая 2). Введение в реакционную смесь костного жира вызывало немедленное ингибирование процесса окисления. По мере расходования антиоксидантов реакция окисления начинала ускоряться (отрезок 3). Повторные добавки в эти моменты костного жира обеспечивали постоянное ингибирование окислительной реакции (отрезки 4 и 5). После расходования антиоксидантов и в отсутствие последующего внесения жира частицы вновь инициировали окисление кумола (отрезок 6).

ОБСУЖДЕНИЕ

Смазочные свойства окружающей эндопротезы псевдосиновиальной жидкости значительно влияют на износ узла трения эндопротезов суставов. Анализ использованных в паре трения полиэтиленовых вкладышей обнаружил наличие в них значительного количества нейтральных липидов (эстерифицированных жирных кислот), адсорбированных, вероятно, из перипротетической жидкости [8]. Однако полагают, что смазочные свойства этой жидкости в целом недостаточны для эффективного смазывания узла трения эндопротезов [9], тогда как ее липидные компоненты, в том числе фосфолипиды, играют важную роль в смазывании имплантатов [10, 11]. Предполагают, что обнаруживаемая разница в эффективности и длительности функционирования имплантатов обусловлена различным содержанием фосфолипидов в псевдосиновиальной жидкости у разных пациентов [10].

Ранее в модельных опытах с использованием системы «шар по диску» установлено, что костный жир проявляет выраженные смазочные свойства в паре трения сталь—полиэтилен, формируя устойчивую смазывающую пленку на трущихся поверхностях [5, 6]. Проведенные в настоящей работе исследования выявили эффективность костного жира как смазки также в паре трения кобальтовый сплав — полиэтилен и кобальтовый сплав — кобальтовый сплав, т.е. во всех наиболее часто используемых в конструкциях современных имплантатов комбинациях материалов. В опытах установлено также существенное снижение костным жиром моментов вращений трущихся пар в эндопротезах тазобедренного сустава. Это согласуется с данными по определению указанного показателя в разных типах эндопротезов с применением различных смазок. Отмечалось, что бычий костный жир в 4 раза эффективней снижал момент вращения по сравнению с синовиальной жидкостью в

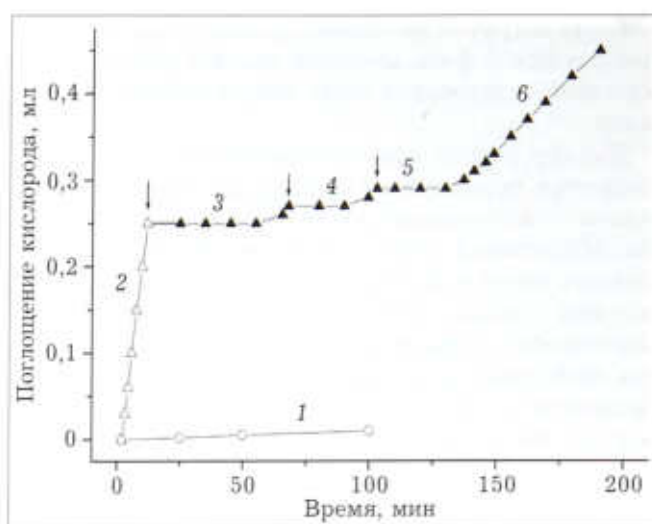


Рис. 4. Эффективность ингибирования окисления кумола частицами износа кобальтового сплава при введении костного жира (стрелки).

1 — окисление кумола в отсутствие частиц; 2 — окисление кумола в присутствии частиц без внесения жира; 3 — ингибирование окисления кумола при внесении жира; 4, 5 — ингибирование окисления кумола при последующих внесениях жира; 6 — ингибирование окисления кумола.

узле трения металл по металлу [12]. Эта способность костного жира весьма важна, поскольку начало скольжения трущихся поверхностей после периода покоя характеризуется резким возрастанием момента вращения, действующего на компоненты эндопротезов [13]. Прикладываемое усилие способно вызвать расшатывание бедренного или ацетабулярного компонента, а снижение момента вращения узла трения будет повышать стабильность искусственных суставов.

Ранее нами была предложена конструкция эндопротеза тазобедренного сустава, делающая возможным поступление жидкого компонента костного мозга к трущимся поверхностям имплантата [6]. В связи с непрерывным изнашиванием трущихся поверхностей, необходимым условием длительного и должного функционирования эндопротезов является постоянное поступление костного жира из костномозговой полости в узел трения имплантатов. Причиной, обеспечивающей такое движение жидкой фазы костного мозга, может быть, как обнаружено в эксперименте, приложенная к бедренной кости нагрузка. С помощью системы датчиков, помещенных в головки имплантированных 2 пациентам однополюсных эндопротезов тазобедренного сустава, удалось измерить давление, оказываемое искусственной головкой на различные участки хряща ацетабулярной впадины. Установлено, что при обычной ходьбе давление на отдельные участки хряща циклически возрастало до 5–6 МПа. При выполнении других движений (подъем по лестнице, вставание с кресла) показатели давления были еще выше [14]. Эти данные указывают, что предложенная конструкция имплантата с артроемудулярным каналом делает возможным постоянное, вследствие циклических из-

менений нагрузок на головку эндопротеза, поступление жидкой фазы костного мозга в узел трения, пополняя содержание этого эффективного лубриканта.

Наряду с этим при использовании данного эндопротеза реализуется другая, не менее важная задача — возмещение расхода антиоксидантов. Модельный опыт с повторными внесениями костного жира в реакционную смесь, содержащую частицы износа, свидетельствует о возможности длительного полного ингибирования им образования свободных радикалов на поверхности износа имплантатов. Это особенно важно в течение первых (до 36) месяцев после имплантации эндопротеза вследствие повышенного образования в этот период (период «приработки») частиц износа [15]. Именно в это время происходит особенно интенсивное трибохимическое генерирование свободных радикалов и необходимость в его подавлении, таким образом, появляется практически сразу после установки имплантата.

В целом полученные результаты обосновывают перспективность использования костного жира при имплантации искусственных суставов. Важное преимущество данного подхода заключается в том, что применение костного жира способно существенно уменьшить или полностью предупредить негативное действие нескольких повреждающих механизмов. Костный жир обладает выраженным лубрикационным свойством, существенно снижает момент вращения пары трения, ингибирует возникновение и развитие свободнорадикальных реакций. Таким образом, наличие в узле трения имплантатов собственного костного жира пациента, особенно в ранний постимплантационный период, может способствовать значительному улучшению результатов эндопротезирования суставов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Raimondi M.T., Vena P., Pietrabissa R. Quantative evaluation of the prosthetic head damage induce by microscopic third-body particles in total hip replacement. *J. Biomed. Mater. Res.* 2001; 58 (4): 436–448.
2. Mu Y., Kobayashi T., Sumita M., Yamamoto A., Hanawa T. Metal ion release from titanium with active oxygen species generated by rat macrophages in vitro. *J. Biomed. Mater. Res.* 2000; 49 (2): 238–243.
3. Jahan M.S., Wang C., Schwartz G., Davidson J.A. Combined chemical and mechanical effects on free

radicals in UHMWPE joint during implantation. *J. Biomed. Mater. Res.* 1991; 25(8): 1005–1017.

4. Булгаков В.Г., Гаврюшенко Н.С., Цепалов В.Ф., Шальнев А.Н. Трибохимический компонент развития окислительного стресса при имплантации искусственных суставов. Часть 1. Определение радикалообразующей способности частиц износа различных ортопедических материалов. *Вестн. травматол. ортопед.* 2010; 1: 44–48.
5. Гаврюшенко Н.С., Булгаков В.Г. Выявление и оценка роли артро-медуллярной связи в функционировании суставов человека (экспериментальное исследование). *Вестн. травматол. ортопед.* 2001; 2: 72–75.
6. Gavrushenko N.S. Recommendations with respect to the improvement of lubricating qualities of synovial fluid in artificial joints. *Proc. Inst. Mech. grs (part H).* 1993; 207: 111–114.
7. ГОСТ Р 52640-2006. Имплантаты для хирургии. Замещение сустава тотальным эндопротезом. Определение долговечности работы узла трения эндопротеза тазобедренного сустава методом оценки крутящего момента.
8. James S.P., Blazka S., Merrill E.W., Jasty M., Lee K.R., Bragdon C.R., Harris W.H. Challenge to the concept that UHMWPE acetabular components oxidize in vivo. *Biomaterials.* 1993; 14 (9): 643–647.
9. Scholes S.C., Unsworth A. Comparison of friction and lubrication of different hip prostheses. *Proc. Inst. Mech. Eng. H.* 2000; 214 (1): 49–57.
10. Bell J., Tipper J.L., Ingham E., Stone M.H., Fisher J. The influence of phospholipid concentration in protein-containing lubricants on the wear of ultra-high molecular weight polyethylene in artificial hip joints. *Proc. Inst. Mech. Eng. H.* 2001; 215 (2): 259–63.
11. Foy J.R., Williams P.F. 3rd, Powell G.L., Ishihara K., Nakabayashi N., LaBerge M. Effect of phospholipidic boundary lubrication in rigid and compliant hemiarthroplasty models. *Proc. Inst. Mech. Eng. H.* 1999; 213 (1): 5–18.
12. Andersson G.B., Freeman M.A.V., Swanson S.A.V. Loosening of the cemented acetabular cap in total hip replacement. *J Bone Jt Surg Br.* 1972; 54 (4): 590–599.
13. Nassutt R., Wimmer M.A., Schneider E., Morlock M.M. The influence of resting periods on friction in the artificial hip. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2003; (407): 127–138.
14. Morrell K.C., Hodge W.A., Krebs D.E., Mann R.W. Corroboration of in vivo cartilage pressures with implications for synovial joint tribology and osteoarthritis causation. *Proc. Natl. Acad. Sci USA.* 2005; 102 (41): 14819–14824.
15. Catelas I., Medley J.B., Campbell P.A., Huk O.L., Bobyn J.D. Comparison of in vitro with in vivo characteristics of wear particles from metal-metal hip implants. *J. Biomed. Mater. Res. B Appl. Biomater.* 2004; 70 (2): 167–178.

Сведения об авторах: Гаврюшенко Н.С. — профессор, доктор техн. наук, руководитель испытательной лаборатории; Булгаков В.Г. — канд. биол. наук, старший науч. сотр. отдела экспериментальной травматологии и ортопедии.
Для контактов: Гаврюшенко Николай Свиридович. Москва, ул. Приорова, дом 10. Тел.: 8 (495) 450-09-38. E-mail: testlabcito@mail.ru.

ЭВРИКА !..

© Ю.М. Сысенко, Д.В. Самусенко, 2012

ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ЛАДЬЕВИДНОЙ КОСТИ СТОПЫ

Ю.М. Сысенко, Д.В. Самусенко

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия»
им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития России, Курган, РФ

В работе представлено описание специального устройства, смонтированного из стандартных деталей аппарата Илизарова, которое позволяет не только закрытым путем производить сопоставление фрагментов сломанной ладьевидной кости, но и осуществлять стабильную фиксацию костных фрагментов. При этом создаются условия для того, чтобы с первых же дней после произведенного чрескостного остеосинтеза ходить со все возрастающей нагрузкой на травмированную нижнюю конечность. Представлено клиническое наблюдение успешного использования данного устройства.

Ключевые слова: травма, стопа, ладьевидная кость, чрескостный остеосинтез, специальное устройство.

Technology for the Treatment of Navicular Bone Fractures

Yu.M. Sysenko, D.V. Samusenko

A special device assembled from standard details of Ilizarov apparatus is described. The device enables not only to perform the reduction of navicular bone fragments but provides their stable fixation as well. Conditions for walking on the first days after transosseous osteosynthesis with gradually increasing loads upon the operated extremity are created. Clinical case is presented.

Key words: injury, foot, navicular bone, transosseous osteosynthesis, special device.

Переломы ладьевидной кости стопы относятся к редким повреждениям и составляют 2,5% от общего количества переломов этого сегмента. Наиболее часто переломы этой кости возникают при прямом механизме получения травмы вследствие падения на тыл стопы тяжелых предметов [1].

Проводимые манипуляции (закрытая одномоментная ручная репозиция костных фрагментов и фиксация их при помощи гипсовой повязки) не могут обеспечить точного сопоставления и стабильной фиксации фрагментов сломанной ладьевидной кости на весь период их сращения [2, 3].

Трудности в репозиции и фиксации таких переломов, особенно сопровождающихся большим смещением фрагментов сломанной кости, вынуждают травматологов все чаще прибегать к открытой репозиции и даже к «первичному» артродезу суставов стопы (таранно-ладьевидному и клиновидно-ладьевидному), что, несомненно, отрицательно сказывается на статико-динамической функции всей стопы [4].

С целью решения вышеуказанных проблем нами было разработано специальное устройство — конструкция, монтируемая из деталей «классического» аппарата Илизарова (рис. 1) [5].

Предлагаемое нами устройство состоит из фиксационного и репонирующего узлов, соединенных между собой при помощи резьбовых стержней (1–3), шарнирных соединений (4–6) и муфт (7, 8) с возможностью их продольного перемещения относительно друг друга.

При этом узел фиксации содержит кольцевую (9) и полукольцевую (10) опоры, соединенные между собой резьбовыми стержнями (11–13), кронштейнами (14, 15), на которых закреплена спица (16) и пара спиц (17, 18), закрепленных на опоре (9), а также две спицы с упорными площадками, одна из которых (19) закреплена на кольцевой опоре (9) с помощью кронштейнов (15, 20) и проведена консольно, а другая (21) — дугообразно изогнута: один ее конец закреплен на конце полукольцевой опоры (10), а другой — на кольцевой опоре (9) с помощью кронштейна (22).

Репонирующий узел состоит из двух полуколец (23, 24) с закрепленными на них парами перекрещивающихся спиц (25, 26), соединенных между собой тремя резьбовыми стержнями (27–29).

Устройство используют следующим образом.

Для сборки фиксирующего узла через нижнюю треть большеберцовой кости проводят пару

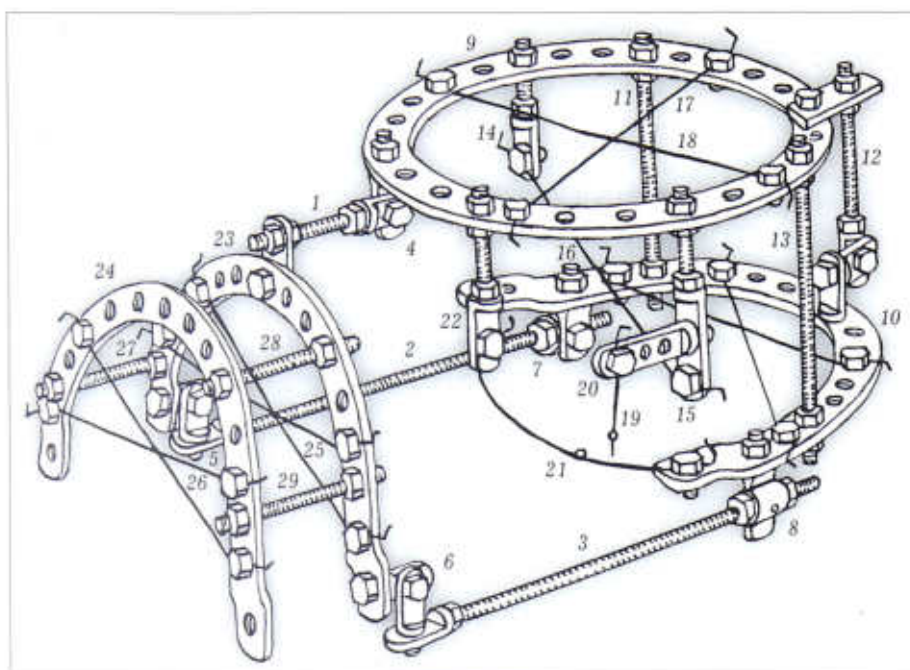


Рис. 1. Устройство для лечения переломов ладьевидной кости

перекрещивающихся спиц (17, 18), которые крепят в плоскости кольцевой опоры (9). Через пяточную кость также проводят пару перекрещивающихся спиц (18), которые фиксируют в плоскости дуговой опоры (10). Опоры (9, 10) соединяют между собой резьбовыми стержнями (11–13). Через тело таранной кости проводят спицу (16),

узлов относительно друг друга.

Через проксимальный фрагмент ладьевидной кости проводят спицу с напайкой (21), которую дугообразно изгибают и натягивают на кронштейне (22), благодаря чему происходит сближение фрагментов сломанной кости.

Дополнительно фрагменты ладьевидной кости фиксируют консольной спицей с упорной площадкой (19), проведенной в сагиттальной или косо-сагиттальной плоскости в направлении сверху вниз и закрепленной на кронштейне (20).

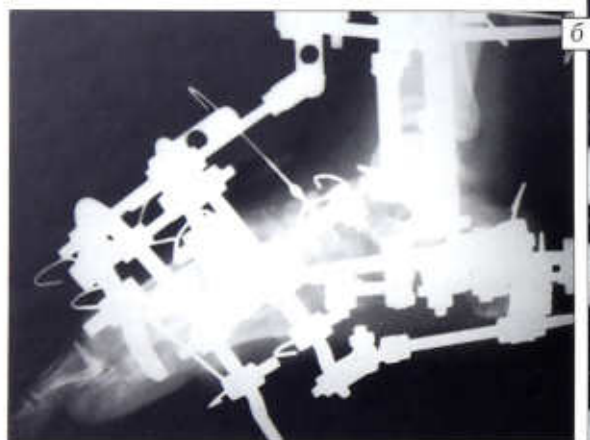
Универсальность конструкции аппарата Илизарова позволяет, исходя из особенностей локального статуса (состояние мягких тканей, размеры фрагментов сломанной кости, величина и направление их смещения и т.д.), монтировать разнообразные узлы внешней конструкции для каждого конкретного случая строго индивидуально.

С целью демонстрации применения данного устройства при лечении больных с переломами данной локализации представим клиническое наблюдение.

Больной Х., 28 лет, поступил на лечение в РНЦ ВТО через 7 дней после получения травмы (прямой, бытовой). Диагноз при поступлении: закрытый оскольчатый пе-



Рис. 2. Рентгенограммы стопы больного Х. при поступлении (а) и в процессе фиксации фрагментов ладьевидной кости при помощи устройства (б).



релом ладьевидной кости правой стопы (рис. 2, а). Травма была получена вследствие прыжка с высоты 2 м и удара средней частью стопы о бордюр (больной был в обуви с тонкой подошвой).

В ЦРБ по месту жительства была выполнена рентгенография поврежденного сегмента, позволявшая выявить перелом ладьевидной кости.

С целью сопоставления фрагментов сломанной кости и их фиксации была произведена закрытая одномоментная ручная репозиция костных фрагментов с последующей их фиксацией двумя спицами Киршнера, однако на контрольных рентгенограммах было видно, что манипуляции не увенчались успехом.

После удаления спиц на правую нижнюю конечность была наложена задняя гипсовая лонгета — от верхней трети голени до кончиков пальцев стопы, а пострадавший был направлен на лечение в наш Центр.

При поступлении больной ходил без нагрузки на травмированную нижнюю конечность (с двумя костылями). Пострадавший предъявлял жалобы на боли в области среднего отдела правой стопы. Отек на правой стопе составлял +6 см. Движения в правом голеностопном суставе практически не определялись — качательные (5–6°). Длина стопы от внутренней лодыжки до конца дистальной фаланги I пальца стопы была уменьшена на 2 см.

На рентгенограммах правой стопы определялся оскольчатый перелом ладьевидной кости со смещением костных фрагментов в тыльную сторону, расстояние между головкой таранной кости и медиальной клиновидной костью было уменьшено, угол внутреннего продольного свода стопы равнялся 145°.

Через сутки после поступления в нашу клинику больному под перидуральной анестезией было произведено оперативное вмешательство на правой стопе — закрытый чрескостный остеосинтез правой стопы с наложением на нее разработанного нами устройства (рис. 2, б).

Послеоперационный период протекал без осложнений. Пострадавший начал ходить со 2-го дня послеоперационного периода (с двумя костылями). С 5-го дня начал увеличивать нагрузку на травмированную нижнюю конечность, перейдя через месяц к ходьбе с полной нагрузкой.

На 45-й день фиксации с целью увеличения механической нагрузки на формирующуюся костную мозоль («воспитание» костного регенерата) было демонтировано одно из двух полуколец, установленных на уровне переднего отдела стопы.

Продолжительность периода фиксации фрагментов ладьевидной кости аппаратом Илизарова составила 65 дней.

К моменту выписки из стационара больной ходил с полной нагрузкой на травмированную нижнюю конечность — без вспомогательных средств опоры (иногда с тростью). Боли в области правой стопы отсутствовали. Объем движений в правом голеностопном суставе: тыльная флексия 70°, подошвенная — 130°. На рентгенограммах правой стопы определялось сращение фрагментов ладьевидной кости в правильном положении, угол внутреннего продольного свода равнялся 130°.

При осмотре пациента через год после окончания лечения анатомо-функциональный исход был оценен как хороший (рис. 3).



Рис. 3. Рентгенограммы стопы того же больного (а) и функциональный результат (б) через год после окончания лечения.



Таким образом, предлагаемое устройство оказалось высоко эффективным для анатомо-функциональной реабилитации больных с такой редкой локализацией переломов. Оно не только позволяет точно сопоставить фрагменты ладьевидной кости закрытым путем, но и обеспечивает стабильность их фиксации на весь период лечения, а также позволяет поддерживать постоянную компрессию в области перелома. Применение данного устройства с хорошим клиническим эффектом для лечения данной категории травматолого-ортопедических больных дает нам основание рекомендовать его для внедрения в клиническую практику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черкес-Заде Д.И., Каменев Ю.Ф. Хирургия стопы. М.: Медицина; 2002.
2. Климовицкий В.Г., Пастернак В.Н. Манипуляции в практике ургентной травматологии: Практическое руководство. М.: ООО АСТ, Донецк: Сталкер; 2003.
3. Samoladas E., Fotiadis H., Christoforides J., Pournaras J. Talonavicular dislocation and nondisplaced fracture of the navicular. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2005;125: 59–61.
4. Thelen S., Rytt J., Wild M., Lugters T., Windolf J., Koebeke J. The influence of talonavicular versus double arthrodesis on load dependent motion of the midtarsal joint. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2010; 130: 47–53.
5. Сысенко Ю.М., Сысенко Ю.М. Устройство для лечения переломов ладьевидной кости. Патент № 39803 РФ. Бюллетень № 23; 2004.

Сведения об авторах: Сысенко Ю.М. — доктор мед. наук, вед. науч. сотр. лаборатории детской травматологии РНЦ ВТО им. акад. Г.А. Илизарова, Самусенко Д.В. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. научно-клинической лаборатории травматологии РНЦ ВТО.

Для контактов: Самусенко Дмитрий Валерьевич. 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, РНЦ ВТО. Тел. (3522) 45-41-57. E-mail: office@ilizarov.ru

КОРОТКИЕ СООБЩЕНИЯ

© С.В. Каграманов, И.А. Николаев, 2012

РЕВИЗИЯ ЭНДОПРОТЕЗА О.Н. ГУДУШАУРИ ИЗ КОРУНДОВОЙ КЕРАМИКИ

С.В. Каграманов, И.А. Николаев

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



Ключевые слова: керамика, ревизионное эндопротезирование, тазобедренный сустав.

S.V. Kagramanov, I.A. Nikolaev

Revision of O.N. Gudushauri Joint Implant Made of Corundum Ceramics

Key words: ceramics, revision arthroplasty, hip joint

Одной из основных до сих пор не решенных проблем, связанных с тотальным эндопротезированием тазобедренного сустава, является выбор пары трения эндопротеза. С каждым годом все больше молодых активных пациентов нуждаются в операциях по частичной или полной замене тазобедренного сустава с целью быстрого возвращения к обычной жизни [1, 2]. С явным омоложением пациентов возрастают требования к имплантату. Компоненты современного эндопротеза должны быть износо- и стрессоустойчивыми, характеризоваться высокой биосовместимостью. В настоящее время максимально удовлетворяет данным требованиям так называемая дельта керамика — производное вещество четвертого поколения алюминиевой керамики с улучшенными качествами материала, состоящее из алюми-

ния (82%), циркония (17%), оксида хрома (0,5%), кристаллов стронция (0,5%) [3]. Данное вещество обладает наибольшей твердостью и устойчивостью по сравнению со всеми существующими ныне имплантатами. Однако задолго до появления современной высоко технологичной дельта керамики в СССР использовали имплантаты из корундовой керамики, представляющей собой кристаллическую модификацию оксида алюминия, обладающую высокими электрическими, механическими и тепловыми свойствами. Приводим клиническое наблюдение.

Больная С., 62 лет, обратилась в поликлинику ЦИТО с жалобами на боли в области правого тазобедренного сустава, ограничение движений в нем, хромоту на правую ногу (рис. 1). Из анамнеза известно, что в возрасте 1 года у пациентки диагностирован вывих

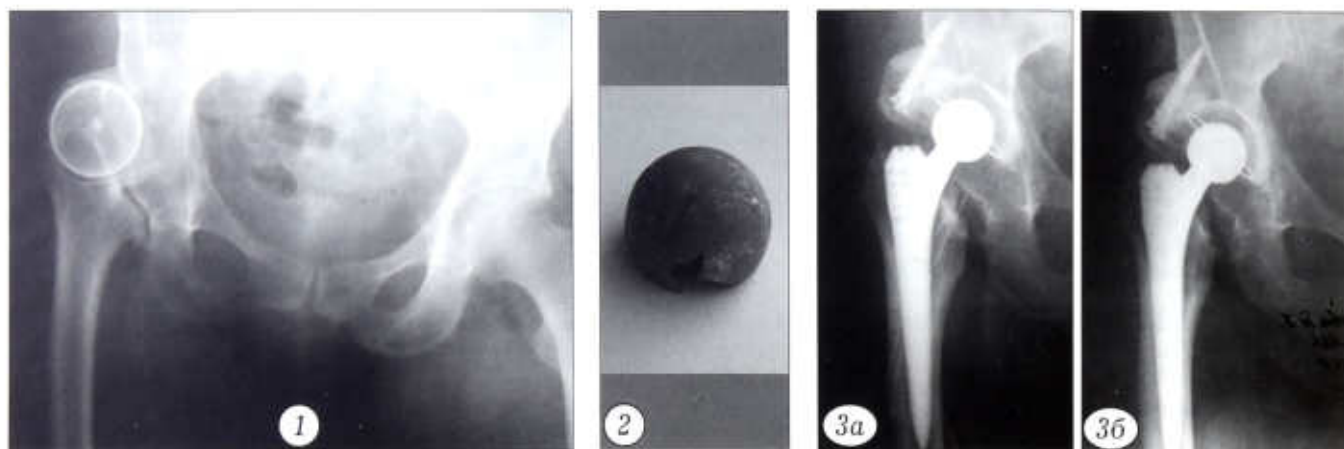


Рис. 1. Обзорная рентгенограмма при поступлении в ЦИТО.

Рис. 2. Внешний вид удаленного керамического колпачка.

Рис. 3. Рентгенограммы сразу после операции (а) и через 6 мес после операции (б).

головки правой бедренной кости, лечения не получала. До 18 лет отмечала периодические боли, ограничение отведения в правом тазобедренном суставе, в дальнейшем присоединилось укорочение нижней конечности на 1,5 см. После вторых родов, с 1974 г. болевой синдром резко прогрессировал, консервативное лечение приносило лишь временное облегчение. В 1983 г. в Баку по поводу правостороннего диспластического коксартроза пациентке была выполнена керамикопластика головки правой бедренной кости. Смысл выполненной операции сводился к фигурной резекции суставной поверхности головки бедренной кости, а в некоторых случаях и вертлужной впадины, что составляло лишь 1 мм потери материнской кости, и замещению ее колпачком из корундовой керамики [4].

В результате проведенной операции конечность вновь стала опорной, боли в тазобедренном суставе исчезли полностью и не беспокоили пациентку в течение 25 лет, вплоть до 2008 г., когда они возобновились, в связи с чем потребовалась ревизионная операция. 15.08.11 в клинике эндопротезирования ЦИТО была выполнена ревизия сустава.

Интраоперационно: керамический колпачек не поврежден, однако при попытке удаления произошел его раскол (рис. 2). Мягкие ткани были минимально изменены, что позволило выполнить тотальное эндопротезирование по типу первичного. С учетом дисплазии при установке вертлужного компонента дополнительно осуществлена костная пластика верхнего края аутооттрансплантата, взятым из резецированного фрагмента шейки и головки (рис. 3, а).

Ранний послеоперационный период протекал без особенностей, рана зажила первичным натяжением, пациентка была выписана в обычные сроки с рекомендациями ходить с помощью костылей в течение 2 мес, выполнять упражнения ЛФК для разработки движений в тазобедренном суставе.

Сведения об авторах: Каграманов С.В. — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения эндопротезирования крупных суставов; Николаев И.А. — аспирант того же отделения.

Для контактов: Каграманов Сергей Владимирович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: 8 (903) 546-28-61. E-mail: kagramanov2001@mail.ru.

Через 6 мес после операции пациентка результатом лечения удовлетворена, передвигается без дополнительной опоры, болей в суставе не отмечает (рис. 3, б).

Возможно, материалы, используемые более 20 лет назад, не отвечают современным высоким стандартам и их применение не всегда приносило желаемый положительный результат, но мы считаем, что современное развитие медицинских технологий может дать второе рождение описанной методике, которая, несомненно, имеет право на существование и может стать одним из наиболее перспективных методов артропластики при различных формах коксартроза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kurtz S., Lau E., Ong K., Zhao K., Kelly M., Bozic K.J. Future young patient demand for primary and revision joint replacement: National projections from 2010 to 2030. Clin. Orthop. Relat. Res. 2009; 467 (10): 2606–2612.
2. Manley M.T., Sutton K. Bearings of the future for total hip arthroplasty. J. Arthroplasty. 2008; 23 (7 Suppl): 47–50.
3. Hamilton W.G., McAuley J.P., Dennis D.A., Murphy J.A., Blumenfeld T.J., Politi J. THA with Delta ceramic on ceramic: results of a multicenter investigational device exemption trial. Clin. Orthop. Relat. Res. 2010; 468 (2): 358–66.
4. Гудушаури О.Н., Микадзе Г.С., Думбадзе Г.Г. Результаты и перспективы применения эндопротезов из корундовой керамики. Хирургия. 1985; 11: 124–128.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

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

Библиографические списки составляются с учетом «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» Международного комитета редакторов медицинских журналов (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals). Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, где они работают.

В оригинальных статьях допускается цитировать не более 30 источников, в обзорах литературы — не более 60, в лекциях и других материалах — до 15. Библиография должна содержать помимо основополагающих работ, публикации за последние 5 лет. В списке литературы все работы перечисляются в порядке цитирования. Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Библиографическое описание книги (после ее названия): город (где издана); после двоеточия название издательства; после точки с запятой год издания. Если ссылка дается на главу книги: авторы; название главы; после точки ставится «В кн.», «In:» и фамилия(и) автора(ов) или редактора(ов), затем название книги и выходные данные.

Библиографическое описание статьи из журнала: автор(ы); название статьи; название журнала; год; после точки с запятой номер журнала (для иностранных журналов том, в скобках номер журнала), после двоеточия цифры первой и последней страниц. При авторском коллективе до 6 человек включительно упоминаются все, при больших авторских коллективах — 6 первых авторов «и др.», в иностранных «et al.»; если в качестве авторов книг выступают редакторы, после фамилии следует ставить «ред.», в иностранных «ed.»

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

© А.А. Очкурено, Х.Х. Молов, 2012

ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОПУХОЛИ И ОПУХОЛЕПОДОБНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ КОСТЕЙ КИСТИ

А.А. Очкурено, Х.Х. Молов

ФГБУ «Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздравсоцразвития России, Москва, РФ



Ключевые слова: кости кисти, опухоль, миниинвазивные техники лечения, краевая резекция, дефект кости, имплантат.

Benign Tumors, Tumor-Like Diseases of Wrist Bones

A.A. Ochkurenko, Kh.Kh. Molov

Key words: wrist bones, tumor, mini invasive treatment techniques, early diagnosis, marginal resection, bone defect, implant.

Ранняя диагностика и лечение доброкачественных опухолей, опухолеподобных заболеваний костей кисти представляет собой сложную и пока не решенную проблему костной патологии. Прежде всего это связано с большим разнообразием заболеваний костей кисти, начиная от костных и хрящевых доброкачественных опухолей и заканчивая опухолеподобными и воспалительными процессами. По данным Н.П. Демичева и соавт. [1], из всех опухолей костей скелета 6,8% приходится на кости кисти, а по данным других авторов — от 2 до 13% [2, 3]. Из всех мягкотканых и костных заболеваний кисти опухоли и опухолеподобные процессы составляют от 3,5 до 5,2%, из них до 23% приходится на опухоли кости [4, 5]. Злокачественные опухоли костей кисти встречаются не так часто, на их долю приходится всего от 0,7–0,94% до 1,5–3% [2–6]. Из них хондросаркома и остеогенная саркома встречаются наиболее часто — в 0,5 и 0,18% случаев соответственно [5–7]. Кроме того, все это многообразие заболеваний в небольших по размеру костях кисти обуславливает формирование небольших патологических очагов, которые, как правило, не имеют специфических клинических признаков и выраженной рентгенологической картины [8, 9].

Частота неправильной диагностики доброкачественных опухолей кисти достигает 20%. Это затрудняет проведение адекватных лечебных мероприятий [7, 10] и способствует сохранению высокой доли неудовлетворительных результатов лечения в пределах 2,9–15,9%. Рецидивы, по данным [1], встречаются в 8,1% случаев.

Кости кисти поражают те же опухоли, что и другие кости скелета. Наиболее часто в костях кисти встречаются хрящобразующие опухоли, значительно реже — костеобразующие и др. [1, 6, 11–13]. По данным литературы 1960 – 1970-х годов гиган-

токлеточная опухоль встречалась не редко и занимала 2-е место среди опухолей костей кисти. Возможно, это связано с тем, что в те годы кисты костей относили к группе остеобластокластом [2], а такое заболевание, как гигантоклеточная репаративная гранулема костей кистей и стоп еще не была выделена в отдельную нозологическую группу [14]. По результатам обследования 74 больных гигантоклеточная опухоль была выявлена у 2 (2,7%) пациентов, а хондромы — у 46 (62,1%). Отдельную группу составили больные остеохондромой — 24,3% [1].

В единичных случаях встречались такие доброкачественные опухоли и опухолеподобные заболевания костей кисти, как костная киста, фиброма, внутрикостная невринома, гломусная опухоль, хондробластома [8, 15, 16].

Преобладание хрящобразующих опухолей объясняется излюбленной локализацией хондромы в костях кисти [17, 18], частота которой достигает 78,7–81% [8]. Другие опухоли, опухолеподобные заболевания встречаются значительно реже. Поэтому основные симптомы опухолей костей (боль, припухлость, нарушение функции сустава) встречаются не часто. В большинстве случаев имеет место длительное, бессимптомное течение. Нередко патологический очаг обнаруживается случайно в ходе рентгенологического обследования по поводу травм или других жалоб [17]. В дальнейшем появляются периодические ноющие боли, усиливающиеся после физической нагрузки. Вместе с болями или несколько позже появляется припухлость в области пораженной кости кисти [12, 17, 19]. Зачастую первым клиническим симптомом доброкачественной опухоли костей кисти является патологический перелом [20], который при хондроме встречается в 15–38,4% случаев, а при других доброкачественных опухолях костей кисти может выявляться с частотой до 57%.

Рост опухолевого образования, усиление болевого синдрома, а также нарушение целостности кортикальной пластинки, по мнению ряда авторов, косвенно свидетельствует о возможном злокачественном перерождении [7, 17, 21–26]. По данным Р.А. Зулкарнеева и соавт. [17], частота злокачественной трансформации опухолей костей кисти достигает 1–5%. Однако ранний болевой синдром, а в дальнейшем и припухлость являются основными клиническими симптомами при остеобластокластоме, а при остеонид-остеома — еще и ночные боли [27].

Остеобластокластома, как и другие опухоли костей кисти, не имеет специфических симптомов. Заболевание начинается с болей, усиливающихся при движениях в близлежащем суставе. Учитывая, что опухоль прорастает в эпифиз, развивается ограничение движений в пораженном суставе. Появляется отек мягких тканей и возможно усиление сосудистого рисунка [17, 19, 28]. Первично злокачественная остеобластокластома костей кисти встречается крайне редко, поэтому прогноз в большинстве случаев благоприятный [17]. Однако рецидивы и озлокачествление остеобластокластомы составляют до 12% наблюдений [19]. Согласно [17, 29], рецидивы остеобластокластомы могут возникнуть даже спустя 10–15 лет после операции.

В 1994 г. была переработана и дополнена Международная гистологическая классификация первичных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей, в которую впервые была внесена гигантоклеточная репаративная гранулема костей кисти и стоп и отнесена к группе опухолеподобных заболеваний. В нашей стране работ, посвященных данному заболеванию, практически нет [14]. Сложности клинико-рентгенологической диагностики обусловлены тем, что она практически не отличается от аневризмальной костной кисты и гигантоклеточной опухоли. Отличительным признаком гигантоклеточной репаративной гранулемы костей кисти от аневризмальной кисты является отсутствие ячеистости, а от остеобластокластомы — отсутствие прорастания через зону роста в эпифиз. Основным методом диагностики является патоморфологический, который позволяет, наряду с гигантскими многоядерными клетками, выявить фиброзированную соединительнотканную строму с наличием истинных фибробластов с ядрами продолговатой формы и длинными цитоплазматическими отростками [7, 14, 30].

Единственной костеобразующей опухолью, выявленной в костях кисти, является остеонидная остеома. Заболевание впервые описано в 1935 г. Н. Jaffe и выделено в отдельную нозологическую группу (цит. по [2]). До начала 1970-х годов отечественные онкологи [31] и рентгенологи [32] относили ее к группе атипичных остеомиелитов, а именно к абсцессу Броди. Однако ведущие костные патологи СССР В.Д. Чаклин [33] и М.В. Волков [2] считали ее доброкачественной костной опухолью. По данным М.В. Волкова [2], остеонид-остеома в ко-

стях кисти встречается крайне редко — 0,5% наблюдений. Как и при локализации в других костях скелета, основным клиническим симптомом является боль. При отсутствии деформаций больные страдают от болей ноющего характера, которые не стихают в покое и усиливаются по ночам (цит. по [2]). Малый объем мягких тканей, быстрое утолщение и склероз костей кисти способствуют увеличению объема и припухлости пораженной части кисти.

Дисхондроплазия (болезнь Олье) относится к системным заболеваниям, к группе хрящевых дисплазий. Заболевание является следствием нарушения трансформации эмбрионального хряща в костную ткань [2, 28, 32, 34]. На акроформу болезни Олье приходится 13,3%. Ведущее клиническое проявление — быстро увеличивающиеся опухолевидные образования на костях кисти, которые длительное время могут быть безболезненными, однако способствовать развитию деформаций пальцев и нарушению функции кисти. Облегчает клиническую диагностику болезни Олье множественный характер поражения костей скелета, который сопровождается деформациями и укорочением различных сегментов конечностей [2]. При множественной форме болезни Олье значительно чаще встречается перерождение во вторичную хондросаркому, тогда как при акроформе малигнизация происходит значительно реже — в 76,5 и 11% случаев соответственно. Кроме того, очаги дисхондроплазии значительно чаще перерождаются во вторичную хондросаркому, чем хондромы костей [2, 28].

Следующее заболевание, которое может поражать кости кисти, описано под несколькими названиями. В последние годы наиболее часто стал применяться термин солитарная или множественная остеохондрома, так как она представлена в Международной гистологической классификации первичных опухолей и опухолеподобных заболеваний. В литературе оно описано под названием солитарная и множественная экзостозная хондродисплазия. Несмотря на то что данное заболевание составляет 16,2% всех костных опухолей и опухолеподобных заболеваний, на костях кисти оно встречается довольно редко [2]. По данным В.В. Лазаревой и соавт. [35] солитарные экзостозы костей кисти составляют 9,6% от всех опухолей и пограничных заболеваний кисти. А.П. Бережный и соавт. [36] считают, что клиническая картина при экзостозах во многом зависит от темпов роста и костеобразования хрящевой шапки. Экзостозы с сбалансированной активностью роста, такие как подногтевой экзостоз Дюпюитрена, не представляют трудностей для диагностики. Для экзостозов с повышенной активностью роста и признаками равномерного костеобразования, а также экзостозов с повышенной активностью роста и признаками неравномерного костеобразования характерен довольно бурный рост, что приводит к появлению

припухлости и деформации сегмента кисти. В трудных для диагностики случаях некоторые авторы рекомендуют применять КТ, МРТ, тепловидение, сцинтиграфию [35].

Редко встречающиеся доброкачественные опухоли костей кисти, такие как фиброма, липома, ангиома, костная киста, описаны в литературе как единичные наблюдения и не подлежат статистической обработке [15, 16, 28, 37].

Очень часто доброкачественные опухоли и опухолеподобные заболевания приходится дифференцировать с воспалительными процессами в костях кисти [38]. В структуре всех доброкачественных заболеваний костей кисти воспалительные процессы составляют 5,95%, из них 5,2% приходится на остеомиелиты, а 0,75% — на туберкулез [9]. По данным травматологов-ортопедов и хирургов частота диагностических ошибок атипичных форм остеомиелита и опухолей костей достигает 30–70%, а по данным онкологов — достигает 75%. Несмотря на то что описано несколько форм атипичного остеомиелита, кости кисти поражаются только абсцессом Броди, для которого характерно наличие боли, припухлости и местного повышения температуры. Абсцесс Броди является классическим примером первично-хронического воспаления кости, так как при нем часто отсутствуют характерные признаки воспаления, а посевы операционного и биопсийного материала не выявляют роста микроорганизмов [9, 30, 39].

Туберкулез костей кисти встречается крайне редко и составляет около 1% от общего числа случаев туберкулеза костей. Чаще всего очаги локализуются в пястных костях, реже — в проксимальных и средних фалангах. При этом заболевание сопровождается увеличением в объеме пораженного участка кисти, отеком и инфильтрацией мягких тканей, болевым синдромом. Не редко отмечается поражение нескольких костей кисти.

До недавнего времени золотым стандартом в диагностике новообразований костей кисти являлась рентгенография [2, 25, 31, 32, 37, 40]. Однако небольшие по размеру патологические очаги не всегда удается выявить на обычной рентгенограмме. Кроме того, при поражении мелких костей кисти часто отсутствуют те рентгенологические симптомы, которые характерны для локализации процесса в других костях скелета.

Для успешной диагностики небольших по размеру патологических очагов костей кисти, помимо обычной рентгенографии, ранее активно использовались рентгенография с прямым увеличением, томография, усилители рентгеновского изображения, крупнокадровая флюорография скелета, электрорентгенография, стереорентгенография [28, 32]. Данные методы исследования были наиболее эффективны в тех случаях, когда патологический очаг был рентгенологически контрастен, его локализация была более или менее известна, что позволяло выполнять прицельные снимки.

С целью повышения эффективности диагностики опухолей костей предложено использовать радионуклидный метод. Высокая чувствительность метода позволяет проводить дифференциальную диагностику между опухолями костей и хроническим воспалительным процессом кости, выявлять неопластические процессы в костной ткани на начальных стадиях заболевания и при рентгеногегативности. С помощью радионуклидного метода исследования патологические очаги в костях удается визуализировать в 100% случаев. В работе [41] у 3 из 20 больных с предварительным диагнозом рентгеногегативной остеоид-остеоиды по результатам исследования с введением радиоактивного галлия был диагностирован остеомиелит. При локализации патологического очага в мелких костях кисти, костях таза, лопатке, позвоночнике автор считает необходимым проводить предварительную разметку исследуемой области.

В настоящее время с целью диагностики опухолей костей, в том числе и в костях кисти, используются такие методы исследования, как МРТ, КТ, ангиография, радионуклидный и УЗИ. С их помощью можно получить полноценные данные о локализации, размерах, границах, характере патологического очага, а также заинтересованности окружающих мягких тканей [17, 42]. При необходимости данные методы могут сочетаться с различными способами маркировки патологического очага. Для этого используют различные накожные маркеры в виде инъекционных игл, спиц, рентгеноконтрастных сеток. Впервые о разметке патологического очага в костях сообщил Н. Christiansen [43], который перед рентгенологическим обследованием вводил в область предполагаемого патологического очага одну или несколько инъекционных игл.

С появлением и быстрым развитием КТ появилась возможность выявления мелких, рентгеногегативных очагов поражения кости. По мнению ряда авторов [10, 40] в настоящее время КТ является основным методом диагностики опухолей костей, так как результаты данного исследования могут иметь исключительное значение, особенно при малой информативности рентгенологических данных и сложностях гистологической диагностики.

Использование специальных методов исследования значительно облегчает диагностику рассматриваемых заболеваний. Однако ведущая роль в диагностике и дифференциальной диагностике принадлежит биопсии патологического очага с последующим цитологическим и гистологическим исследованием полученного материала [7, 10, 28, 40, 44].

Первая диагностическая биопсия была проведена М.М. Рудневым в 1875 г. О возможности использования данного способа для диагностики злокачественных опухолей заявили в 1880 г. С. Rude и J. Veit. Открытая биопсия является наиболее достоверным, но и самым травматичным способом

получения материала для исследования [2]. В связи с этим в настоящее время для диагностики костных опухолей широко применяются менее травматичные закрытые методы биопсии. Основным условием правильного выполнения закрытой биопсии является точное определение доступа к патологическому очагу, из которого необходимо произвести забор материала [7]. Изучение полученного при закрытой биопсии материала помогает поставить диагноз до операции или уточнить его в 67–82% наблюдений [10, 40].

По данным [28, 45], аспирационная биопсия в 18–30% случаев оказывается неинформативной ввиду наличия элементов крови, некротических масс или здоровой костной ткани и отсутствия или малого количества патологической ткани, что не позволяет провести полноценное морфологическое исследование.

Пункционная биопсия при локализации патологического процесса в костях также не является методом выбора из-за высокой частоты получения неинформативного материала — только в 61,3% случаев удается установить правильный диагноз, в 9,5% случаев определить заболевание не представляется возможным, а в 29,2% наблюдений результаты биопсии были отрицательными. Несмотря на неоспоримую ценность аспирационной и пункционной биопсии, при локализации патологических очагов в костях Т.П. Виноградова [28] считает целесообразным выполнять трепанационную биопсию.

На сегодняшний день наиболее широко применяется трепан-биопсия, которая также является пункционным методом, но различный диаметр трепана позволяет получать значительные по размеру и объему кусочки патологического материала, необходимого для проведения морфологического исследования [10, 40].

Впервые трепанационную биопсию для получения костного мозга использовал в 1908 г. G. Gagini. Однако популярность она приобрела в 40-е годы XX столетия, когда диагностике и лечению опухолей костей стали уделять значительное внимание [31]. В это время Kirshner и H. Christiansen разработали специальные трепаны, использование которых сопровождалось лишь незначительным повреждением мягких тканей и кости [43]. В то же время М.В. Волков и ряд других авторов указывают, что пункционные способы биопсии, несмотря на неоспоримую ценность, при патологических процессах в костях имеют ограниченные возможности, если не сочетаются с лучевыми методами. Получение гистологического материала без рентгенологического контроля, малые размеры патологических очагов, близость расположения сосудов и нервов делают эти манипуляции сложными и порой малоэффективными [2, 10, 40]. Выполнение биопсии и забор патологического материала могут стимулировать рост опухолевого образования, привести к обсеменению послеоперационной раны с

развитием местного метастаза, а также ускоренному развитию метастазов в других органах.

Однако запоздалая и неправильная диагностика, несвоевременное и неадекватное лечение приносят больше вреда, чем правильно выполненная биопсия [4, 31].

Диагностика доброкачественных опухолей, опухолеподобных заболеваний костей кисти с помощью биопсии проводится крайне редко. Биопсия патологического очага применяется при подозрении на злокачественную опухоль [28]. В остальных случаях, учитывая доброкачественный характер заболеваний костей кисти, цитологические и морфологические исследования выполняются после оперативного вмешательства.

Особенности анатомо-топографического строения кисти, важность ее как функционального органа, доброкачественный характер большинства опухолей костей кисти позволяют использовать в лечении органосберегающий подход.

Рентгенотерапия, как один из нехирургических методов лечения опухолей костей, начала широко применяться в первой половине XX века для лечения гигантоклеточной опухоли, в том числе и костей кисти [31, 33, 46]. Однако вредное воздействие рентгеновских лучей не только на патологическую ткань, но и на окружающие костную и мягкие ткани приводило не только к лучевым и трофическим изменениям в них, но и малигнизации [47]. В настоящее время для лечения доброкачественных опухолей костей кисти рентгенотерапия практически не применяется.

С целью предотвращения побочных явлений был разработан метод, предусматривающий местное использование рентгеновских лучей. Так, D. Vaggei и соавт. [48] в лечении 11 пациентов с остеид-остеомами использовали мининвазивный метод. Суть его заключалась в том, что при помощи КТ или МРТ в опухоль устанавливалась спица, по ходу которой непосредственно в патологический очаг вводился электрод и осуществлялось облучение. Результаты лечения были успешными у 10 (91%) из 11 больных. У 1 пациента болевой синдром сохранялся, что потребовало повторного проведения облучения через 13 дней. В 4 (33,3%) случаях возникли воспалительные осложнения, в связи с чем были назначены антибиотики. По мнению авторов, после некоторых доработок представленный способ малоинвазивного вмешательства может стать альтернативой хирургическим методам удаления опухолей костей [48, 49]. Данное мнение не поддерживается другими авторами, которые считают возможным перерождение остеид-остеома в остеогенную саркому после лучевой терапии [2].

Успех в лечении доброкачественных опухолей, опухолеподобных заболеваний костей кисти может быть достигнут в результате радикального удаления патологического очага, поэтому оперативные методы лечения стали основными [10]. Соблюдение принципа абластичности при выполнении опе-

рации обеспечивает получение положительного результата [50].

Хирургические вмешательства, направленные на экзартикуляцию костей кисти или на ампутацию пальцев, должны применяться с осторожностью, в исключительных случаях, только при наличии злокачественной опухоли, а также при выраженном поражении кости, когда органосохраняющую операцию выполнить невозможно [51].

В свое время наиболее щадящим методом хирургического лечения доброкачественных опухолей, опухолеподобных заболеваний костей кисти считалась экскохлеация. Данное вмешательство не приводило к нарушению кровоснабжения сохранившихся кортикальных пластин и надкостницы, что способствовало восстановлению кости. По мнению многих авторов [2, 12, 50, 51], экскохлеация не является радикальным методом лечения, так как способствует возникновению рецидивов, в результате чего популярность данного вида хирургического вмешательства значительно снизилась.

В настоящее время среди специалистов по костной патологии широко распространено мнение, что краевая резекция кости у больных с заболеваниями костей кисти обеспечивает безупречный результат [1, 2, 8, 9].

Учитывая небольшие размеры патологических очагов на кисти, в последнее десятилетие в клиническую практику стали бурно внедряться методы малоинвазивной хирургии с целью лечения различных заболеваний скелета, в том числе и небольших патологических очагов костей запястья [10, 52].

J. Assoun и соавт. [53] для лечения остеонид-остеом использовали малоинвазивный метод, заключающийся в высверливании патологического очага специализированными фрезами под контролем КТ. Авторы считают, что данная методика позволяет удалять патологические очаги из любых пораженных костей и не требует выполнения пластики послеоперационного костного дефекта.

Н.П. Демичевым и соавт. [1] предложен метод криогенного воздействия в сочетании с внутриочаговой или краевой резекцией. После 3–4 циклов замораживания и оттаивания получен положительный эффект в 91,7% случаев. Рецидивы отмечены у 3 больных с хондромами и 1 больного с хондросаркомой. В дальнейшем данную методику применяли и другие исследователи [54].

При хирургическом лечении рассматриваемой группы болезней костей кисти проблема замещения послеоперационного костного дефекта сохраняет актуальность и остается предметом постоянных дискуссий. В современной ортопедии для заполнения костных дефектов и восстановления костной ткани применяются естественные и искусственные материалы: собственная кость пациента, трупная кость, кость животных, металлы, керамика, разнообразные полимерные и композиционные материалы [2, 8, 46, 47, 54–63]. Известно, что у

каждого вида имплантатов, а также способа их получения существуют свои как положительные, так и отрицательные стороны.

Применение аутоотрансплантатов имело множество сторонников [2, 50, 64, 65]. По мнению С. Wulle [66], пластика послеоперационного дефекта костей кисти аутоотрансплантатом стала методом выбора в лечении опухолей костей кисти, так как имеет ряд преимуществ. Аутоотрансплантаты безопасны в плане передачи ВИЧ, вирусного гепатита, сифилиса, имеют выраженные остеогенные свойства и лишены антигенных свойств [2]. При этом аутокости всегда достаточно для выполнения пластики небольших размеров дефектов на кисти. Недостатком применения аутоотрансплантатов является дополнительная травма, что может привести к ухудшению общего состояния и усилению болевого синдрома.

Ряд авторов предложили использовать аппарат Илизарова для замещения образованного дефекта путем удлинения сегмента либо чередования монолокальной компрессии и дистракции [67, 68].

Применение аллотрансплантатов сопряжено с высоким риском инфицирования, большими сроками биотрансформации, а также высокой частотой рецидивов [2]. Кроме того, нельзя забывать о возможности развития иммунной реакции. Аллотрансплантаты могут более года оставаться в дефекте с сохраняющейся активностью макрофагов, что говорит о иммунной несовместимости. Для снижения риска передачи инфекции банками тканей разработаны методики заготовки и тестирования донорских материалов [47]. Потенциальные доноры должны быть обследованы на предмет неопластических или инфекционных заболеваний, а полученные материалы — на наличие патогенов.

В качестве альтернативы использованию ауто-, алло- и ксенотканей в настоящее время разработаны и продолжают разрабатываться новые биосинтетические материалы, обладающие комплексом остеоиндуктивных и остеокондуктивных свойств, которые после их имплантации способны довольно быстро замещаться вновь сформированной нативной костной тканью [56, 58]. В начале 70-х годов были впервые разработаны искусственные материалы, которые образовывали связь с костной тканью, а не капсулировались [58].

С начала 80-х годов прошлого века стали применяться биоматериалы, которые были совместимы с окружающими тканями, что предотвращало отторжение, аллергические и воспалительные реакции. Их поверхность служила основанием для образования новой костной ткани, т.е. они обладали остеокондуктивными свойствами.

В результате проведенных экспериментальных и клинко-морфологических исследований по применению препаратов на основе гидроксиапатитной керамики и препарата «КоллапАн» с целью замещения послеоперационных костных дефектов было доказано, что они обладают значи-

тельной биосовместимостью, остеокондуктивностью и способны активизировать процессы остеогенеза [59]. На основании этого был сделан вывод, что по своему составу гидроксиапатитсодержащие препараты наиболее близки костной ткани [55–57, 61–63]. Биоактивный костнопластический материал «КоллапАн» на основе гидроксиапатита, трикальций фосфата и коллагена из рога крупного рогатого скота, в состав которого входят различные антибиотики, обладает остеоиндуктивными, остеокондуктивными и противовоспалительными свойствами и с успехом применяется в травматологии и ортопедии [59]. В настоящее время этот материал используется для заполнения дефектов костной ткани при онкологических операциях, при лечении огнестрельных переломов, а также для заполнения кист и костных карманов при пародонтозах, для стимуляции остеогенеза при несросшихся переломах, для дентальной имплантации и при лечении различных форм хронического остеомиелита [8, 9, 59]. В нескольких исследованиях «КоллапАн» использовали для замещения послеоперационных костных дефектов костей кисти и получили хорошие результаты [8, 9, 46].

Таким образом, сложное анатомо-топографическое строение кисти, большое разнообразие опухолей, опухолеподобных и воспалительных заболеваний, отсутствие специфических клинкорентгенологических симптомов вынуждают использовать самые современные методы исследования, позволяющие своевременно выявлять заболевания и проводить адекватное лечение. Отмечается тенденция к более широкому использованию малоинвазивных хирургических вмешательств для лечения небольших по размеру доброкачественных заболеваний костей кисти. Широкий выбор пластического материала как естественного (ауто-, алло-, ксенотрансплантаты), так и искусственного («КоллапАн», «ЛитАр» и др.) происхождения и при этом отсутствие объективных показаний и противопоказаний к их рациональному применению свидетельствуют о том, что проблема замещения мелких послеоперационных костных дефектов костей кисти еще далека от своего решения и требует проведения дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Демичев Н.П., Дарвин Е.О. Клиника и лечение опухолей костей кисти. Ортопедия, травматология и протезирование. 2004; 1: 54–57.
- Волков М.В. Болезни костей у детей. М.: Медицина; 1985.
- Cambell D.A., Millner P.A., Dreghorn C.R. Primary bone tumours of hand and wrist. J. Hand Surg. Br. 1995; 20 (1): 5–7.
- Трапезников Н.Н. Опухоли костей. М.: Медицина; 1986.
- Фоминых А.А., Горячев А.Н., Репин И.В. и др. Опухоли кисти, частота, клинические проявления, хирургия. Современные проблемы лечения повреждений и заболеваний верхней конечности. Материалы научно-практической конференции. М.; 1998: 149–151.
- Лазарева В.В., Скороглазов А.В., Коршунов В.Ф., Большакова Г.А. Хирургический реконструктивно-сберегательный метод лечения опухолей костей кисти. В кн.: Тезисы докладов VII съезда травматологов ортопедов России. Новосибирск; 2002: 242.
- Okada K., Wold L.E., Beabout J.W., Shives T.S. Osteosarcoma of the hand. A clinicopathologic study of 12 cases. Cancer. 1993; 72 (3): 719–25.
- Очкурено А.А., Молов Х.Х. Использование имплантата «КоллапАн» в лечении заболеваний костей кисти. Искусственные материалы в травматологии и ортопедии: Сборник работ V научно-практического семинара. М.; 2009: 63–65.
- Очкурено А.А., Молов Х.Х. Воспалительные заболевания костей кисти. Применение искусственных кальциево-фосфатных биоматериалов в травматологии и ортопедии: Сборник работ II Всероссийской научно-практической конференции. 11–12 февраля 2011 г. Москва. М.; 2011: 37–39.
- Сметков А.И., Морозов А.К., Берченко Г.Н., Франков А.Р., Батраков С.Ю., Шаров С.В. и др. Опыт применения инновационных технологий в детской костной патологии. Вестн. травматол. ортопед. 2007; 2: 3–9.
- Doyle L., Ruby L., Nalebuff E., Belsky M.R. Osteoid osteoma of the hand. J. Hand Surg. Am. 1985; 10 (3): 408–410.
- Grynert J., Strobel M., Brug E. Enchondroma of the hand. 1995; 133 (2): 180–186.
- Hasselgren G., Forssblad P., Tornvall A. Bone grafting unnecessary in the treatment of enchondromas in the hand. J. Hand Surg. Am. 1991; 16 (1): 139–142.
- Берченко Г.Н., Морозов А.К., Семенова Л.А., Франков А.Р. Диагностика гигантоклеточной гранулемы костей кисти и стоп. Вестн. травматол. ортопед. 2001; 2: 87–92.
- Chan C.W. Intraosseous glomus tumor — case report. J. Hand Surg. Am. 1981; 6 (4): 368–369.
- Sulko J., Lejman T. Fibroma chondromyxoides in two children — a case study. Chir. Narzadow. Ruchu Ortop. Pol. 2002; 67 (4): 447–451.
- Зулкарнеев Р.Р., Зулкарнеев Р.А. Хондромы кисти (клиника, диагностика, лечение). Казань: КГМУ; 2002.
- Gaulke R. The distribution of solitary enchondromata at the hand. J. Hand Surg. Br. 2002; 27 (5): 444–45.
- Волкова А.М. Хирургия кисти. Екатеринбург: Уральский рабочий; 1993.
- Dagum A.B., Sampson S.P. Enchondroma protuberans: a case report. J. Hand Surg. Am. 1998; 23 (2): 338–341.
- Bovee J.V., Van der Heul R., Taminiau A., Hogendoorn P. Chondrosarcoma of the phalanx: a locally aggressive lesion with minimal metastatic potential: a report of 35 cases and a review of the literature. Cancer. 1999; 1 (9): 1724–1732.
- Crim J.R., Mirra J.M. Enchondroma protuberans. Report of a case and its distinction from chondrosarcoma and osteochondroma adjacent to an enchondroma. Skel. Radiol. 1990; 9: 431–434.
- Dorfman H.D., Czerniak B. Bone tumors. Baltimore, 1998: 598–606.
- Feldman F. Primary bone tumors of the hand and carpus. Hand. Clinics. 1987; 3 (2): 269–289.
- Gaulke R., Preisser P. «Secondary» chondrosarcoma of the hand. Case report and review of the literature. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 1997; 29 (5): 251–255.
- Peiper M., Zornig C. Chondrosarcoma of the thumb arising from a solitary enchondroma. Arch Orthop. Trauma. Surg. 1997; 116 (4): 246–248.
- Нечвалодова О.Л., Зацепин С.Т., Мелкоян В.М. Остеоид-остеома костей кисти и стоп. Ортопедия, травматология и протезирование. 1989; 1: 13–15.

28. Виноградова Т.П. Опухоли костей. М.: Медицина; 1973.
29. Weinzeig J., Watson H.K. Recurrent giant cell tumor over a 23-year period. *Ann. Plast. Surg.* 1997; 39 (6): 659-661.
30. Cottias P., Tomeno B., Anract Ph., Vinh T.S., Forest M. Subacute osteomyelitis presenting as a bone tumors. A review of 21 cases. *Intern. Orthop. (SICOT)*. 1997; 21: 243-248.
31. Лагунова И.Г. Опухоли скелета. М.: Медицина; 1962.
32. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. т. 2. М.: Медицина; 1964.
33. Чаплин В.Д. Опухоли костей и суставов. М.: Медицина; 1974.
34. Adler C.P., Klumper A., Wenz W. Enchondroma - radiology and pathology (author's transl). *Radiol.* 1979; 19 (8): 341-349.
35. Лазарева В.В., Большакова Г.А. Костно-хрящевые экзостозы кисти. *Вестник РГМУ.* 2005; 7 (46): 13-16.
36. Бережный А.П., Меерсон Е.М., Раззоков А.А. Множественная экзостозная хондродисплазия. В кн.: Шапошников Ю.Г., ред. Травматология и ортопедия. Руководство для врачей. Т.3. М.: Медицина; 1997: 52-57.
37. Некачалов В.В. Патология костей и суставов. Руководство. СПб: Сотис; 2000.
38. Moens P., Smet L., Fabry G., Van Damme B. Acrometastasis of the hand presenting as a whitlow. General review apropos of a case. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 1993; 79 (1): 66-69.
39. Strobel K., Hany T., Exner G.U. PET/CT of a brodie abscess. *Clin. Nucl. Med.* 2006; 31: 210.
40. Морозов А.К., Сметков А.И., Балберкин А.В., Беллева А.А., Косова И.А., Франтов А.Р. Роль компьютерной томографии в разработке и реализации методов малоинвазивной хирургии в клинике костной патологии. *Вестн. травматол. ортопед.* 2001; 2: 5-10.
41. Lisbona R., Rosenthal L. Role of radionuclide imaging in osteoid osteoma. *Am. J. Roentgenol.* 1979; 132: 77-80.
42. Biscaglia R., Bacchini P., Bertoni F. Giant cell tumor of the bones of the hand and foot. *Cancer.* 2000; 88 (9): 2022-2032.
43. Christiansen H. An aspiration trepan for tissue biopsy. *Acta radiol. (Stockh.)*, 1940; 21: 349.
44. Wirbell R.J., Remberger K. Conservative surgery for chondrosarcoma of the first metacarpal bone. *Acta Orthop. Belg.* 1999; 65 (2): 226-229.
45. Schajowicz F. Tumors and tumorlike lesions of bone: pathology, radiology and treatment. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1995.
46. Хамраев Ш.Ш., Мурадов Ш.Ш., Назарова Н.З., Ахмедов О.Т. Опыт применения «КоллапАна» для пластики послеоперационных дефектов при доброкачественных опухолях костей кисти. *Тюменский медицинский журнал.* 2001; 3: 43-44.
47. Савельев В.И., Родюкова Е.Н. Трансплантация костной ткани. Новосибирск: Наука; 1992.
48. Barei D.P., Moreau G., Scarborough M.T., Neel M.D. Percutaneous radiofrequency ablation of osteoid osteoma. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2000; (373): 115-124.
49. Giles D.W., Miller S.J., Rayan G.M. Adjunctive treatment of enchondromas with CO2 laser. *Lasers Surg. Med.* 1999; 24 (3): 187-193.
50. Rieger H., Leuber M., Joosten U., Grönert J., Brug E., Strobel M. Therapy and prognosis of enchondroma of the hand. *Chirurg.* 2000; 71 (9): 1152-55.
51. Athanasian E.A., Wold L.E., Amadio P.C. Giant cell tumors of the bones of the hand. *J. Hand Surg. Am.* 1997; 22 (1): 91-98.
52. Ghanem I. The management of osteoid osteoma: updates and controversies. *Curr. Opin. Pediatr.* 2006; 18 (1): 36-41.
53. Assoun J., Railhac J.J., Bonneville P., Poey C., Salles de Gauzy J., Baunin C. et al. Osteoid osteoma: percutaneous resection with CT guidance. *Radiology.* 1993; 188 (2): 541-547.
54. Wittig J.C., Simpson B.M., Bickels J., Kellar-Graney K.L., Malawer M.M. Giant cell tumor of the hand: superior results with curettage, cryosurgery, and cementation. *J. Hand Surg. Am.* 2001; 26 (3): 546-555.
55. Краснов А.Ф., Литвинов С.Д., Цейтлин М.Д., Капишников А.В. Применение материала «ЛитАр» для замещения дефектов костей пальцев кисти и предплечья. *Вестн. травматол. ортопед.* 2004; 2: 54-58.
56. Литвинов С.Д., Ершов Ю.А. Биосовместимый имплантационный материал на основе коллаген-гидроксосолевого композита. *Материаловедение.* 2000; 7: 34-38.
57. Неттов Г.Г. Лечение внутрикостных опухолей костей кисти с использованием композита «ЛитАр». *Казанский медицинский журнал.* 2009; 5: 742-743.
58. Нечаева Ю.В., Махлакова И.А. Биоматериалы для костной пластики. *Биоматериалы.* 2004; 2: 2-4.
59. Уразильдеев З.И., Бушуев О.М., Берченко Г.Н. Применение «КоллапАна» в комплексном лечении хронического остеомиелита: Пособие для врачей. М., 2002.
60. Шарпур В.Д., Стрелков Н.С., Савельев С.Н. Экспериментальное обоснование применения апатит-коллагенового композита для стимуляции репаративного процесса. Актуальные проблемы педиатрии: Материалы XI конгресса педиатров России. М.; 2007: 587-588.
61. Baer W., Schaller P., Carl H. Spondy hydroxyapatite in hand surgery — a five year follow-up. 2002; 27 (1): 101-103.
62. Joosten U., Joist A., Frebel T., Walter M., Langer M. The use of an in situ curing hydroxyapatite cement as an alternative to bone graft following removal of enchondroma of the hand. *J. Hand. Surg. Br.* 2000; 25 (3): 288-291.
63. Matsumine A., Myoui A., Kusuzaki K., Araki N., Seto M., Yoshikawa H., Uchida A. Calcium hydroxyapatite ceramic implants in bone tumour surgery. *J. Bone Jt Surg. Br.* 2004; 86 (5): 719-725.
64. Goto T., Motoi T., Komiya K., Motoi N., Okuma T., Okazaki H. et al. Chondrosarcoma of the hand secondary to multiple enchondromatosis; report of two cases. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2003; 123 (1): 42-47.
65. Shimizu K., Kotoura Y., Nishijima N., Nakamura T. Enchondroma of the distal phalanx of the hand. *J. Bone Jt Surg.* 1997; 79 (6): 898-900.
66. Wulle C. On the treatment of enchondroma. *J. Hand. Surg. Br.* 1990; 15 (3): 331-334.
67. Борзунов Д.Ю., Куфтырев Л.М., Злобин А.В., Митрофанов А.И. Аутопластика пострезекционных дефектов трубчатых костей кисти при лечении доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний с использованием чрескостного остеосинтеза. *Гений ортопедии.* 2004; 2: 16-19.
68. Шевцов В.И., Борзунов Д.Ю., Митрофанов А.И., Колчев О.В. Особенности чрескостного остеосинтеза при лечении энхондром костей кисти. *Травматология и ортопедия России.* 2005; 2 (35): 35-39.

Сведения об авторах: Очуренко А.А. — профессор, доктор мед. наук, зав. организационно-методическим отделом ЦИТО; Мохов Х.Х. — аспирант кафедры травматологии, ортопедии и реабилитации РМАПО.
Для контактов: Очуренко Александр Алексеевич. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10. Тел.: 8(495)708-80-12. E-mail: rmapo-cito@mail.ru

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЕРА!

© А.Г. Баиндурашвили, А.В. Овечкина, 2012

ФЕДЕРАЛЬНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ БЮДЖЕТНОМУ УЧРЕЖДЕНИЮ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ДЕТСКИЙ ОРТОПЕДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ Г.И. ТУРНЕРА» МИНЗДРАВСОЦРАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ – 80 ЛЕТ

А.Г. Баиндурашвили, А.В. Овечкина

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

В 2012 г. Детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера отмечает 80 лет со времени своего учреждения и 120 лет с момента основания в Петербурге Приюта для детей калек и паралитиков.

История института берет свое начало с конца XIX века (1890), когда благотворительным обществом «Синий крест» в Петербурге был организован «Приют для детей калек и паралитиков» на 20 коек, который затем был преобразован в воспитательный дом. Первой попечительницей приюта стала Екатерина Сергеевна Кокошкина, а состоял он под покровительством Великой Княгини Елизаветы Маврикиевны. В приюте детей обучали различным ремеслам, чтобы приобщить их к общественно полезному труду и способствовать развитию заложенных в них способностей. По словам Генриха Ивановича Турнера, «наши задачи—в уменьшении уродливых внешних форм, в возвращении физической трудоспособности». Приют помещался в двухэтажном деревянном доме, а затем в специально построенном 6-этажном здании на Лахтинской улице д. 12, на Петроградской стороне. Г.И. Турнер привлек к работе в приюте многих выдающихся хирургов и ученых, что позволило со временем использовать в лечении не только консервативную, но и хирургическую тактику.

В 1932 г. Приказом Ленгорздравотдела № 28 был учрежден Институт детской ортопедии. В следующем году приказом Наркомздрава РСФСР институт стал республиканским. Так реализовалась идея Генриха Ивановича об Институте, которой «... должен стать и уже становится центром организации борьбы с детским калечеством в СССР, методическим центром, организующим эту борьбу». В день 50-летия научной, организационной и педагогической деятельности этого великого труженика Институту было присвоено имя ученого и учреждена стипендия. Первым аспирантом стал З.А. Ляндрес, впоследствии профессор, ветеран ВОВ и института, который занимался многими научными проблемами, в том числе последствиями полиомиелита и сколиотическими деформациями позвоночника.

В институте работали профессора Э.Ю. Остен-Сакен, С.А. Новотельнов, А.А. Козловский, В.А. Штурм, Ю.М. Уфлянд, Г.Я. Эпштейн, З.А. Лянд-



рес, Н.И. Бутикова, Н.Д. Казанцева, Л.К. Закревский, В.И. Садомьева, Е.С. Тихоненков, М.И. Яковлева и многие другие. В разное время Научно-исследовательский детский ортопедический институт (НИДОИ) возглавляли Н.И. Шнирман, М.Н. Гончарова, П.Я. Фищенко, В.Л. Андрианов, Ю.И. Поздников и др. Каждый из них внес свою лепту в развитие и процветание одного из ведущих научно-исследовательских учреждений России. С 2005 г. по сей день институт возглавляет член-корреспондент РАМН доктор мед. наук профессор Алексей Георгиевич Баиндурашвили.

Г.И. Турнер мечтал о переводе Института в загородную зону. В 1937 г. были разработаны и представлены в Москву, в Наркомздрав, на согласование проекты корпусов института, выделен участок земли в 17 га в районе Петергофа. Однако война, начавшаяся в 1941 г., внесла свои коррективы. Многие сотрудники ушли на фронт. Больные дети были эвакуированы из Ленинграда в Уфу. После прорыва блокады Ленинграда бывший тогда директором Н.И. Шнирман добился возвращения Института и его сотрудников на Лахтинскую. В 1949 г. директором стала М.Н. Гончарова. Именно она неимоверными усилиями осуществила проект Г.И. Турнера о переводе института в загородную зону, теперь уже в г. Пушкин. В результате в 1962 г. было построено новое 2-этажное здание (нынешний, так называемый, санаторный корпус) и восстановлено историческое здание царского госпиталя для военных инвалидов, практически полностью разрушенное во время войны. В 1968 г.

Институт был переведен в г. Пушкин, оставив за собой историческое здание на Лахтинской, где находились хирургические и реабилитационные отделения детского церебрального паралича (ДЦП), а директор проф. П.Я. Фищенко, занявший пост в 1969 г., открыл там ожоговое отделение, отделение острой травмы и детский травматологический пункт. Институт поступательно развивался. Расширялись научная база, коечный фонд. Усилиями проф. В.Л. Андрианова, бывшего директором института с 1979 по 1994 г., было начато строительство нового корпуса, который планировалось ввести в строй в 1992 г., но исторические события тех времен в масштабе страны сделали корпус долгомостроем на 20 лет. Нынешний директор А.Г. Баиндурашвили внес неоценимый вклад в развитие НИДОИ. Он привлек к Институту внимание первых лиц государства — Президента России В.В. Путина, бывшего Министра здравоохранения М.Ю. Зурабова, а также внимание и финансы банковского бизнеса, влиятельных лиц государства, в первую очередь Президента ОАО «РЖД» В.И. Якунина, начальника Главного управления Центробанка по Санкт-Петербургу Н.А. Савинской и многих других, за помощь которых весь коллектив Института выражает огромную благодарность. В 2009 г. был введен в строй новый лечебный корпус на 200 коек с 10 операционными и лабораториями, оснащенными современным оборудованием. Капитально отремонтированы все старые корпуса; отделения перестроены в соответствии с современными требованиями для комфортного пребывания маленьких пациентов на лечении. Этим летом введен в строй учебно-диагностический центр в историческом здании на Лахтинской, а в планах на будущее — строительство реабилитационного корпуса, который необходим для проведения полноценной реабилитации прооперированных больных.

Детский ортопедический институт все годы существования выполнял роль головного учреждения по детской травматологии-ортопедии в Советском Союзе, а сейчас в России. Он является уникальным и единственным в России специализированным научным и лечебным учреждением, где оказывается высококвалифицированная специализированная помощь детям в возрасте от 0 до 18 лет с врожденными и приобретенными заболеваниями и повреждениями опорно-двигательного аппарата (ОДА). В структуре клиники 11 профильных ортопедо-хирургических отделений на 500 коек, специализирующихся на лечении заболеваний тазобедренного сустава, позвоночника, патологии голени, стопы и системных заболеваний, ДЦП, патологии кисти, последствий травмы и ревматоидного артрита, реконструктивно-пластической и челюстно-лицевой хирургии. Консультативно-поликлиническое отделение рассчитано на 15 000 посещений в год.

В состав лабораторно-диагностического отдела входят лаборатория лучевой диагностики (рентге-

новские, радиоизотопные и ультразвуковые исследования, компьютерная и магнитно-резонансная томография), физиологическая и биомеханическая лаборатории, отдел функциональной диагностики, клинично-диагностическая и бактериологическая лаборатории. Кроме того, имеются отдел физических методов лечения, протезное отделение, аптека, педагогическая часть. При институте работает общеобразовательная школа для находящихся на лечении детей.

На лечение в НИДОИ поступают больные из всех регионов России с разнообразной патологией ОДА преимущественно тяжелых степеней, поздно диагностированными заболеваниями, со сложной сочетанной патологией и самые тяжелые больные с осложненным течением заболевания вследствие неправильно проведенного лечения на местах. В институте осуществляются все виды высокотехнологической помощи по разделу «травматология и ортопедия». В 2011 г. пролечено 6000 больных детей.

Научные разработки и виды деятельности соответствуют приоритетным направлениям в области травматологии и ортопедии:

- Организация и совершенствование ортопедо-травматологической помощи детям с врожденными и приобретенными заболеваниями и повреждениями ОДА в Российской Федерации, разработка научно обоснованного комплекса реабилитационных мероприятий при диспансеризации детей-инвалидов, с целью снижения инвалидности и смертности от травм и ожогов.
- Создан Центр для лечения больных ДЦП, разработано новое нейроортопедическое направление в комплексном лечении ортопедических деформаций. Впервые в стране и мире были выполнены сочетанные нейрохирургические (селективные ризотомии) вмешательства с последующими стабилизирующими операциями на костно-суставном аппарате конечностей, которые позволяют снизить уровень инвалидизации детей, улучшить качество их жизни и решить определенные социальные проблемы. Широко используется консервативное лечение с применением ботулотоксинов, развивается нейроконструктивная терапия олигонейропептидами больных с ДЦП и последствиями нейротравмы.
- Микрохирургическая аутоотрансплантация костной ткани, суставов и комплексов тканей при реконструктивных операциях на костно-суставном аппарате. Эти исследования впервые начали проводиться в Институте в виде разработки вопросов пересадки у ребенка пальцев стопы на кисть при пороках ее развития и выросли до масштабов аутоотрансплантации комплексов костно-мышечной ткани на сосудисто-нервном пучке, создания утраченных при травмах сегментов конечностей. В настоящее время накоплен самый большой в мире опыт пересадки пальцев у детей — 900 операций.
- Лечение деформаций нижних конечностей при врожденных пороках, системных заболеваниях,

посттравматических и вызванных ювенильным ревматоидным артритом деформациях. Методы коррекции деформаций нижних конечностей при перечисленных заболеваниях уникальны, защищены патентами на изобретения и отличаются высокой результативностью. Отделение ревматоидного полиартрита — единственное в стране, занимающейся вопросами комплексного медикаментозного консервативного и ортопедохирургического лечения детей с деформациями суставов, вызванных ювенильным ревматоидным артритом.

- Разработка методов диагностики и лечения врожденного вывиха бедра, профилактика коксартроза у детей с врожденной и приобретенной патологией тазобедренного сустава. В институте разработана четкая система ранней диагностики врожденного вывиха бедра у новорожденных, его раннего функционального консервативного лечения с использованием оригинальных фиксирующих аппаратов (функциональных шин), позволяющих достичь высоких положительных результатов. Разрабатываются, выполняются и внедряются, в том числе в регионах страны, высокотехнологические органосохраняющие операции на тазобедренном суставе у детей. Внедрено прогрессивное хирургическое направление — эндопротезирование тазобедренного сустава у подростков.

Впервые в России разработаны и внедрены в практику новые методы хирургического лечения при ряде заболеваний позвоночника у детей раннего возраста. Клиника патологии позвоночника и нейрохирургии — единственное в стране учреждение, работающее на уровне мировых стандартов в области хирургии пороков позвоночника у детей. Приказом Минздравсоцразвития России утвержден Федеральный центр неотложной хирургии детей с переломами позвоночника. Профессор С.В. Виссарионов стал победителем конкурса 2012 г. на право получения гранта Президента Российской Федерации в области разработки хирургического лечения травматических повреждений позвоночника.

- Внедрено использование эквивалента дермы при обширных ожогах.
- Особенно перспективным является новое направление — неонатальная ортопедия. В настоящее

время уже ведется работа по выявлению ортопедической патологии у новорожденных на ранних сроках, оперативному исправлению пороков развития. Для решения формулы «здоровый зародыш — здоровый плод — здоровый ребенок» разработана система ранней, т.е. на ранних сроках беременности, диагностики ортопедической патологии с помощью ультразвуковых методов, разработаны и внедрены в практику эффективные методы раннего консервативного и оперативного лечения.

- Создано реабилитационное отделение, в котором используются роботизированный комплекс «Локмат», предназначенный для восстановления функции нижних конечностей, и комплекс «Армео» — для двигательной реабилитации верхних конечностей. Реабилитационные мероприятия проводятся на этапах ортопедо-хирургического и нейрохирургического лечения и после его окончания.

В институте работают 23 доктора наук, из них 6 профессоров, 51 кандидат наук. 10 врачей имеют звание Заслуженного врача Российской Федерации.

Образовательная деятельность осуществляется в рамках клинической ординатуры и аспирантуры. Институт является учебно-клинической базой кафедры детской травматологии и ортопедии Северо-Западного медицинского университета. Ежегодно проводятся научно-практические конференции, обучающие мастер-классы по актуальным вопросам детской ортопедии и травматологии, в которых принимают участие зарубежные коллеги из Австрии, Израиля, Франции, Великобритании, США. В ведущих научных журналах и сборниках публикуется более 100 статей. Ежегодно издается 6–7 методических рекомендаций и пособий для врачей по актуальным вопросам и новейшим разработкам в детской ортопедии и травматологии. В 2011–2012 гг. сотрудниками института опубликовано 6 монографий.

За разработки в области лечения тяжелых ожогов у детей (95% ожоговой поверхности) группа врачей во главе с проф. А.Г. Баиндурашвили в 2008 г. стала номинантом премии «Призвание», а в 2012 г. премия «Призвание» присуждена О.Е. Агранович с сотрудниками за новые методы лечения больных артрогрипозом.

Сведения об авторах: Баиндурашвили А.Г. — член-корреспондент РАМН, профессор, доктор мед. наук, директор НИДОИ; Овечкина А.В. — канд. мед. наук, ученый секретарь НИДОИ.
Для контактов: Овечкина Алла Владимировна. 196603 Санкт-Петербург, г. Пушкин ул. Парковая дом 64-68. Тел./факс: (812) 465-28-57. E-mail: turner01@mail.ru.

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ ДЕМИЧЕВ

18 августа 2012 г. на 84-м году жизни скоропостижно скончался академик Международной академии наук, доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Астраханской государственной медицинской академии, заслуженный врач РФ Николай Петрович Демичев.

Ушел из жизни светлый, отзывчивый, доброжелательный человек, прекрасный специалист в области травматологии и ортопедии.

Николай Петрович родился 17 марта 1929 г. в с. Васильевка Орловской области. В школьные годы писал стихи, очерки и мечтал поступить в Московский литературный институт. Но после окончания Федоровской средней школы пошел учиться в Ростовский государственный медицинский институт, который окончил с отличием в 1954 г. Н.П. Демичев работал врачом-хирургом Краснодонской медико-санитарной части Ростовской области и Городской клинической больницы № 1 г. Ростов-на-Дону, с 1959 г.—ассистентом кафедры общей хирургии, а затем доцентом по курсу травматологии и ортопедии кафедры госпитальной хирургии Ростовского ГМИ.

В 1962 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию «Гомотрансплантация замороженных костей при оперативном лечении закрытых переломов». В 1968 г. ученый совет ЦИТО утвердил фундаментальный обобщающий труд Н.П. Демичева «Консервирование и гомотрансплантация сухожилий в реконструктивной хирургии» и присудил ему степень доктора медицинских наук. В 1970 г. вышла в свет его монография «Сухожильная гомопластика в реконструктивной хирургии», которая стала классическим трудом по данной проблеме и в 1974 г. издательством «Мир» была переведена на английский язык.

В 1970 г. Н.П. Демичев возглавил кафедру травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии АГМИ и ему было присвоено ученое звание профессора. За 58 лет трудовой деятельности Николай Петрович прошел славный жизненный путь от практического врача до одного из ведущих ученых нашей страны, блестящего хирурга и основоположника Астраханской школы травматологов-ортопедов.

Область научно-практических интересов Николая Петровича довольно широка. Это экспериментально-клиническая трансплантология, последствия травм костей и суставов, сухожилий и капсулярно-связочного аппарата, заболевания позвоночника, опухоли и опухолеподобные поражения костей. Сторонник активной хирургической тактики, сберегательных способов оперативных вмешательств, он разрабатывал новые методы лечения с применением консервированных биологических тканей, криогенной и ультразвуковой техники.



Мировую известность получили работы, посвященные вопросам сухожильной аллопластики. Проведенные Н.П. Демичевым фундаментальные морфологические, иммунологические, физико-механические и биологические исследования, а также разработанные им способы оперативных вмешательств на сухожилиях кисти, стопы, суставах стали весомым вкладом как в травматологию и ортопедию, так и в отечественную и мировую трансплантологию.

Ведущим направлением научной деятельности проф. Н.П. Демичева была разработка методов криоконсервирования биологических тканей и их применение в травматологии и ортопедии. Им предложен принципиально новый, эффективный способ химической стерилизации пластического материала в надмуравьиной кислоте с последующим замораживанием, который использовался в работе Астраханской лаборатории консервирования тканей.

Он разработал способ биологического остеосинтеза ложных суставов и переломов длинных костей с помощью углообразных и тавровых алло- и ксеногенных костных балок. Общеизвестным является вклад Н.П. Демичева в клиническую вертебрологию. Со своими сотрудниками он решил многие неясные и спорные вопросы, касающиеся пластического замещения дефектов и стабилизации позвоночника при полисегментарном остеонхондрозе, оптимального положения аллотрансплантата в межпозвоночном промежутке, его формы и фиксации в костном ложе.

По инициативе Николая Петровича в хирургическую вертебрологию внедрен ультразвуковой инструментальный, использование которого позволило повысить эффективность оперативного лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний позво-

ночника. Н.П. Демичев первым в нашей стране внедрил криохирургию в ортопедическую онкологию и стал изучать ее возможности. Им разработана методика низкотемпературной обработки костной ткани после удаления доброкачественных и злокачественных опухолей.

За работы по консервативному лечению разрывов симфиза проф. Н.П. Демичев был удостоен двух бронзовых медалей ВДНХ СССР. Им получено 4 авторских свидетельства и патента на изобретения по новейшим способам диагностики и лечения в травматологии и ортопедии, внедрено 38 рационализаторских предложений. За новизну и оригинальность в разработке операции и создание кинофильма «Ультразвук в хирургии межпозвонковых остеохондрозов», демонстрировавшегося на III Всесоюзном фестивале медицинских кинофильмов (1986), он был удостоен золотой медали. Аналогичные награды были получены им на II Всесоюзном фестивале медицинских кинофильмов (1976), на VII областном конкурсе-смотре фильмов (1981).

Профессор Н.П. Демичев – автор более 400 научных работ (из них 21 – в зарубежной литературе), в числе которых 8 монографий: «Сухожильная гомопластика в реконструктивной хирургии» (1970), «Tendon homoplasty in Reconstructive surgery» (1974), «Курорт Тинаки: комплексное лечение больных в санатории N 2» (2000), «Повреждения и регенерация ахиллова сухожилия» (2003), «Диагностика и криохирургия костных кист» (2005), «Криохирургия опухолей костей нижних конечностей» (2006), «Криохирургия гигантоклеточных опухолей костей» (2009), «Криохирургия хондром» (2012). Он редактировал русское издание книги-атласа всемирно известного специалиста пластической хирургии венгерского профессора Яноша Золтана «Пересадка кожи» (1984). В последние годы раскрылись новые грани писательского таланта профессора Н.П. Демичева: после публикации ряда художественно-публицистических книг в 2007 г.

он был принят в Союз журналистов и Союз писателей России.

Под его руководством выполнено и защищено 29 кандидатских и 5 докторских диссертаций. Большое внимание Николай Петрович уделял работе со студентами, клиническими ординаторами и интернами. Его лекции, как правило, базировались на собственном опыте и результатах исследований, проведенных в клинике и неизменно привлекали много слушателей.

С 1971 по 1977 г. проф. Н.П. Демичев являлся проректором по научной работе АГМИ, был членом редакционных советов журналов «Ортопедия, травматология и протезирование», «Вестник хирургии им. И.И. Грекова», «Анналы травматологии и ортопедии». В 1970 г. профессор Н.П. Демичев был избран председателем правления Астраханского областного научного общества травматологов-ортопедов и назначен главным травматологом-ортопедом Облздравотдела. С 1975 г. он – член правления Всесоюзного, с 1991 г. – Всероссийского общества травматологов-ортопедов, а с 1994 г. – действительный член (академик) Международной академии наук. С 1980 г. являлся почетным членом Болгарского научного общества травматологов-ортопедов, с 1985 г. – почетным членом Ростовского общества хирургов, с 1997 г. – почетным членом Ассоциации травматологов-ортопедов России.

В 1978 г. профессору Н.П. Демичеву был вручен знак «Отличник здравоохранения», в 1981 г. он награжден орденом «Знак Почета». В 1995 г. ему было присвоено звание Заслуженного врача РФ, в 1998 г. он стал Почетным гражданином города Астрахани. Имел заслуженный авторитет у больных, учеников, сотрудников академии и лечебных учреждений, жителей Астрахани.

До последнего момента Николай Петрович был бодр, энергичен и полон творческих планов.

Скорбим в связи с утратой профессора Н.П. Демичева, выражаем глубокие соболезнования родным и близким.

Правление Астраханского областного научного медицинского общества травматологов-ортопедов, коллектив кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России, редколлегия журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»

© Коллектив авторов, 2012

ОТЧЕТ О ПРОВЕДЕНИИ V ВСЕРОССИЙСКОГО СИМПОЗИУМА С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТКАНЕВОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ»

В соответствии с решением IV Всероссийского Симпозиума «Актуальные вопросы тканевой и клеточной трансплантологии» (Санкт-Петербург, 21–22 апреля 2010 г.) 17–18 мая 2012 г. в Уфе на базе ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Минздравсоцразвития России был проведен очередной V научный форум специалистов указанной области.

В работе симпозиума приняли участие 155 зарегистрированных делегатов и еще около 100 человек из числа сотрудников ФГБУ ВЦГПХ, студентов и аспирантов, а также сотрудники клинических кафедр Башкирского государственного медицинского университета, представители коммерческих медицинских центров Уфы. Делегаты представляли научно-исследовательские и отраслевые институты, учреждения РАН и РАМН, клинические и иные учреждения из 25 городов России стран ближнего зарубежья — Белоруссии, Украины, Казахстана, Латвии.

На 6 заседаниях Симпозиума было заслушано 48 докладов. Значительная часть сообщений утреннего заседания «Организация и деятельность тканевых банков» (председатели: проф. Э.Р. Мулдашев, проф. О.Р. Шангина, проф. М.В. Лекишвили, проф. И.Е. Алещенко) была посвящена проблемам применения трансплантатов в травматологии и ортопедии. В докладе проф. Э.Р. Мулдашева «Через трансплантацию тканей к регенеративной медицине» прозвучало, что зарождение технологий регенеративной медицины было невозможно без использования методов трансплантации тканей и клеток. Реализация в клинической практике созданных технологий позволила добиться успехов в самых различных областях медицины. Стала возможной реабилитация целого контингента больных с поражениями костно-мышечной системы, центральной нервной системы, пороками развития. Многие из разработанных методов лечения помогли в исцелении больных, ранее считавшихся безнадежными. Клинический опыт последних десятилетий показывает перспективность широкого внедрения трансплантации тканей и клеток.

Однако дальнейшее развитие данного направления медицины сопряжено с целым комплексом проблем медико-биологического, правового и экономического характера. К сожалению, до настоящего времени не решены правовые проблемы донорства. Если Закон о трансплантации тканей (1992) исходит из презумпции согласия потенциального донора на забор органов и тканей, то последующие законодательные акты полностью противоречат данному положению.

Бурная полемика развернулась при обсуждении проблемы правовых и этических вопросов тканевой и клеточной трансплантологии в России. Делегаты сошлись во мнении, что в стране существуют как юридические несоответствия, так и полное отсутствие регламентирующей правовой базы, препятствующие развитию обсуждаемых направлений медицины (О.Р. Шангина, Уфа; М.В. Лекишвили, Москва; Л.Т. Валова, Самара; И.Е. Алещенко, Киев, Украина).

За последние годы в деятельности тканевых банков России наметился некоторый спад. Так, в настоящее время в стране осталось не более 10 государственных лабораторий консервации тканей. В то же время необходимость и потребность в аллогенных тканях высока. Поэтому прежде всего необходимо реорганизовать службу тканевых банков России. Для этого целесообразно улучшить работу существующих тканевых банков, восстановить деятельность ранее закрытых, открыть новые, а затем централизованно координировать их деятельность.

Понимая сложность существующего положения, необходимо признать, что многие проблемы тканевой и клеточной трансплантологии трудноразрешимы, их решение потребует большого количества усилий и времени.

Два следующих заседания «Вопросы изготовления биоматериалов. Экспериментальные исследования» (председатели: проф. Р.Т. Нигматуллин, проф. Л.Т. Валова, проф. В.И. Севастьянов, проф. Е.И. Легач, проф. Л.А. Мусина, проф. А.А. Темнов) были посвящены вопросам совершенствования и разработки новых способов изготовления аллотрансплантатов (Р.А. Хасанов, Уфа, Р.В. Деев, Москва; И.А. Кириллова, Новосибирск), ксено-трансплантатов (А.И. Лебедева, Уфа), аллогенных биоматериалов для регенерации мышечной ткани (Л.А. Мусина, Уфа), трансплантатов клапанов сердца (И.С. Фадеева, Москва). Ряд докладов был посвящен комбинированному использованию тканевого матрикса и культивированных клеток (Н.А. Кононович, Курган; А.А. Темнов, Москва; И.И. Еремич, Москва; Б.В. Засорин, Актюбинск, Казахстан) и рекомбинантных морфогенетических белков (В.С. Акатов, Москва). Были представлены доклады, посвященные оптимизации технологий моделирования соединительнотканых трансплантатов (О.Р. Шангина, Уфа), роли ионизирующего излучения (Н.В. Перова, Москва) и совершенствованию методов физико-механической обработки (В.В. Розанов, Москва) в изготовлении биоматериалов.

Многим аспектам костной трансплантации и пластической хирургии структур мягкого остова были посвящены два следующих заседания «Клинические аспекты тканевой и клеточной трансплантологии» (председатели: проф. В.Н. Канюков, проф. А.П. Поздеев, проф. А.А. Очкуренко, проф. П.В. Макаров, проф. С.В. Вырупаев, проф. С.В. Ди-

анов, проф. Е.Д. Скляничук, проф. В.Т. Подорожная). Вопросы костной трансплантации успешно разрабатываются в ЦИТО им. Н.Н. Приорова, Новосибирском НИИТО, НИДОИ им. Г.И. Турнера, РНИИТО им. Р.Р. Вредена, РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова, Астраханской государственной медицинской академии. Ряд докладов был посвящен успешному применению аллотрансплантатов в костной онкологии (А.Н. Тарасов, Астрахань; С.В. Дианов, Астрахань; А.А. Очкурено, Москва), детской ортопедии (А.П. Поздеев, Санкт-Петербург), вертебрологии (В.Т. Подорожная, Новосибирск).

Проблеме трансплантации клеток и тканей в офтальмохирургии было уделено внимание в докладах сотрудников Всероссийского центра глазной и пластической хирургии, Научно-исследовательского института глазных болезней им. Гельмгольца, Самарского государственного медицинского университета, МНТК «Микрохирургии глаза».

Кроме того, на данных секциях были представлены доклады об использовании аллотканей в лечении повреждений связочного аппарата коленного сустава (Б.Ш. Минасов, Уфа), в стимуляции регенерации суставного хряща (В.Д. Макушин, Курган), а также в рефлексотерапии (Р.Ф. Галияхметов, Уфа), гастроэнтерологии (Г.А. Арефьев, Уфа) и отоларингологии (Д.А. Щербakov, Уфа).

Последнее заседание Симпозиума было посвящено «Клеточным технологиям и тканевой инженерии» (председатели: проф. Р.К. Чайлахян, проф. Р.В. Деев, проф. А.Н. Тарасов, проф. Н.А. Зайдман). В последние годы значительное развитие получили технологии клеточной трансплантации. Эти проблемы разрабатываются в Институте цитологии РАН, Институте стволовых клеток, ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, Институте эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи и др.

Несколько докладов были посвящены применению клеточных технологий и тканевой инженерии в восстановлении сухожильно-связочного аппарата (Р.К. Чайлахян, Москва), в комбустиологии (Д.Я. Алейник, Нижний Новгород), остеоплатике (И.Я. Бозо, Москва). Однако большинство докладов касалось проблем фиксации пересаженных клеток и белков в реципиентном ложе. Представлены результаты исследований, касающихся использования в качестве «депо» биополимерных матриц (В.И. Севастьянов, Москва), нетканного материала из нановолокон хитозана (Д.М. Пучиньян, Саратов), коллагеновой мембраны (А.И. Брянская, Санкт-Петербург), натуральных кораллов (И.К. Свиридова, Москва), трехмерного гидрогеля (И.С. Рагинов, Казань).

В докладах был отражен современный высокий научно-практический уровень и понимание всей сложности тканевой и клеточной трансплантологии. Ряд докладов вызвал полемику и критику, которая, как правило, порождалась некорректно выполненными экспериментальными работами, неяс-

ностью правовых основ применения клеточных технологий в клинической практике.

РЕШЕНИЯ СИМПОЗИУМА

- Принять безотлагательные меры, направленные на законодательное, нормативно-правовое, организационное и экономическое обеспечение деятельности в сфере тканевой и клеточной трансплантологии.

- Все законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие организацию донорской службы, а также деятельность медицинских учреждений в области трансплантации биоматериалов, необходимо привести в соответствие с Федеральным законом Российской Федерации «О трансплантации органов и (или) тканей человека» №4180-1 от 22 декабря 1992 г. с дополнениями от 24 мая 2000 г. При этом необходимо сохранить базовый принцип презумпции согласия на донацию тканей и органов, впервые законодательно закрепленный в России и в последующем заимствованный правовыми институтами целого ряда европейских стран, в итоге занявших лидирующие позиции в трансплантологии.

- Учитывая, что основным источником получения тканей и органов является аутопсийный материал, необходимо отрегулировать порядок проведения экспертизы потенциальных доноров и процедуры заготовки биоматериала в танатологических отделениях бюро судебно-медицинской экспертизы. Обращение научно-медицинских и лечебных учреждений, указанных в приказе Минздрава России «Об утверждении перечня органов и (или) тканей человека – объектов трансплантации, перечня учреждений здравоохранения, осуществляющих трансплантацию органов и (или) тканей человека, и перечня учреждений здравоохранения, осуществляющих забор и заготовку органов и (или) тканей человека» №357 от 27 мая 2007 г., должно быть абсолютным основанием для бюро судебно-медицинской экспертизы в обеспечении службы трансплантологии донорскими тканями и органами.

Отчетные формы танатологических отделений бюро судебно-медицинской экспертизы должны отражать участие экспертов в создании и работе донорских пунктов и быть критерием их высокого профессионализма.

Важнейшим приоритетом в деятельности сети бюро судебно-медицинской экспертизы должна стать государственная программа развития отечественной трансплантологии.

- В поддержку инициативы Комитета Государственной Думы РФ по науке и наукоемким технологиям предлагается сформировать межведомственную группу из профильных специалистов различных министерств и ведомств, академических и отраслевых институтов с целью координации фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, подготовки кадров в обла-

сти биомедицинских технологий.

- Самостоятельного обсуждения требуют частные проблемы трансплантологии в отдельных сферах клинической медицины. Наиболее яркий пример — полная стагнация технологий сквозной кератопластики, для выполнения которой требуется донорский глаз. Как известно, подобные операции традиционно выполнялись практически во всех регионах Российской Федерации. Для этого имеются подготовленные кадры, аппаратура и все необходимые условия. Более того, Россия была пионером в разработке данных технологий и до недавнего времени сохраняла лидерство. К сожалению, в настоящее время все нуждающиеся в сквозной кератопластике больные сконцентрировались в нескольких клиниках страны, где многие месяцы ожидают очереди на операцию, а точнее на донорский глаз. Решение задачи лежит исключительно в правовой плоскости и не требует финансовых затрат.

- Повысить ответственность СМИ за тенденциозное, а порой и просто искаженное представление о состоянии службы трансплантологии России. Откровенно провокационные репортажи из ГКБ № 20 г. Москвы, как известно, закончились полным оправданием всех специалистов, выполнявших трансплантацию органа. Однако в течение 5 лет в общественном сознании формировался негативный образ врача-трансплантолога.

В результате практически полностью прекратились трансплантации органов, рушились научные школы. Повторение подобной трагедии означает окончательное свертывание высокотехнологичных видов операций, использующих трансплантации биоматериалов и достижения регенеративной медицины.

- Возможным путем решения назревших медико-социальных проблем представляется создание Общественного совета по пропаганде донорства и достижений отечественной трансплантологии. И это задача государственного масштаба. В подобном совете могли бы успешно работать юристы, организаторы здравоохранения, врачи различных специальностей, представители СМИ, лидеры традиционных религиозных конфессий.

Только координированные усилия государственных органов и профессионального сообщества для развития биомедицинских технологий в Российской Федерации позволят вернуть страну в число лидеров в сфере трансплантологии.

Таким образом, решение вышеуказанных проблем требует принятия комплексных мер государственного регулирования, включая законодательное, для обеспечения разработки, экспертизы, регистрации и внедрения технологий трансплантации биоматериалов в практику оказания медицинской помощи в Российской Федерации.

*М.В. Лекишвили, О.Р. Шангина, А.А. Очуренко
(ЦИТО им. Н.Н. Приорова, Всероссийский центр глазной и пластической хирургии)*

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

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

Прилагаемые иллюстрации (фотографии, рисунки, чертежи, диаграммы) по качеству должны быть пригодными для полиграфического воспроизведения. Фотографии должны быть контрастными, рисунки — четкими, чертежи и диаграммы выполняются тушью или печатаются на принтере с высоким разрешением. Дополнительные обозначения (стрелки, буквы и т.п.) даются только на одном экземпляре рисунка. На обороте каждой иллюстрации ставятся номер рисунка, фамилия автора и пометки «верх» и «низ». Фотоотпечатки с рентгенограмм желательно присылать со схемой.

Иллюстрации могут быть представлены в электронной версии — обязательно как отдельные графические файлы (без дополнительных обозначений — стрелок, букв и т.п.): в формате TIFF (разрешение 400 dpi), векторные рисунки — в виде публикации Corel Draw, диаграммы — в виде таблиц данных Excel. Используются следующие типы носителей: CD, DVD, Flash-носители, дискеты 1,44 MB, возможна доставка материала по электронной почте. При этом обязательно прилагаются распечатанные иллюстрации.

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

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, в именительном падеже с указанием ведомственной принадлежности. 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. Все работы перечисляются в порядке цитирования. 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 30 источниками, для обзорных — 60, для лекций и других материалов — 15. Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках номерами в соответствии с приставленным списком литературы.

- Иллюстрации (рисунки, графики, фотографии, схемы) представляются в двух экземплярах с указанием их номера, фамилии автора, пометкой «верх». Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения. Их число не должно превышать 10 (включая а, б и т.д.). Подписи к рисункам печатаются на отдельном листе с указанием номера рисунка. В подписях приводится объяснение значения всех кривых, букв, цифр и других условных обозначений. В подписях к микрофотографиям указывается увеличение (окуляр, объектив) и метод окраски или импрегнации материала. В тексте обязательно дается ссылка на каждый рисунок.

- Таблицы должны быть построены наглядно, иметь название; заголовки граф должны точно соответствовать их содержанию. В тексте указывается место таблицы и ее порядковый номер.

- Сокращения слов в тексте следует избегать (за исключением общепринятых сокращений — ГОСТ 7.12–93 для русского и ГОСТ 7.11–78 для иностранных европейских языков). Если все-таки приходится пользоваться сокращениями, их следует расшифровать при первом упоминании термина и далее использовать по всему тексту.

- Единицы измерения должны приводиться в соответствии с Международной системой единиц (СИ).

- К рукописи должна быть приложена ее электронная версия. Иллюстрации представляются обязательно в виде отдельных графических файлов (без дополнительных обозначений — стрелок, букв и т.п.): в формате TIFF (разрешение 400 dpi), векторные рисунки — в виде публикации Corel Draw (версия 7), диаграммы — в виде таблиц данных Excel. Используются следующие типы носителей: CD-R; CD-RW; дискеты 1,44 MB.

Не принятые к печати рукописи редакцией не возвращаются.

СОДЕРЖАНИЕ

Тенилин Н.А., Богосьян А.Б., Каратаева Д.С. 40-летний опыт применения корригирующих остеотомий при лечении болезни Блаунта	3
Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Дроздецкий А.П., Беляничков С.М. Варианты коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации	9
Джалилов Я.Р., Вердиев В.Г., Джалилов Т.Я. Применение поперечно корригирующих («транслирующих») сил в оперативном лечении сколиоза	14
Кулешов А.А., Лисянский И.Н., Ветрилл М.С., Гаврюшенко Н.С., Фомин Л.В. Сравнительное экспериментальное исследование крючковой и транспедикулярной систем фиксации, применяемых при хирургическом лечении деформаций позвоночника	20
Лайхер Ф., Зандер К., Шнайдер С., Бабиш Ю., Селезнев М.Н., Бут-Гусайн А.Б., Сиротин И.В., Пименов А.А., Рот А. Клинические, рентгенологические и пододинамографические результаты минимально инвазивного эндопротезирования тазобедренного сустава	25
Загородний Н.В., Нухдин В.И., Бухтин К.М., Каграманов С.В. Результаты применения бедренных компонентов цементной фиксации при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава	32
Кулинчик Т.В., Реброва О.Ю., Маргиева А.В., Авксентьева М.В., Воскресенский О.Ю., Петрова Н.В., Рейно Е.В. Клиническая эффективность и безопасность первичной профилактики тромботических осложнений после ортопедических операций	39
Савицкая Н.Г., Абдраязкова Д.М., Янкевич Д.С., Павлов Э.В. Ятрогенные невропатии периферических нервов конечностей	47
Меркулов М.В., Голубев И.О., Крупаткин А.И., Кузьмичев В.А., Бушуев О.М., Ширяева Г.Н., Кутепов И.А. Влияние симпатэктомии на исходы аутонейропластики после травм нервов верхних конечностей	53
Петросян А.С., Загородний Н.В., Елкин Д.В., Процко В.Г., Захарян Н.Г., Мазалов А.В., Григорьев В.А. Тотальное эндопротезирование I плюснефалангового сустава. Ближайшие результаты	59
Власов С.В., Пронских А.А. Применение транексамовой кислоты при эндопротезировании коленного сустава ..	64
Гаврюшенко Н.С., Булаков В.Г. Трибохимический компонент развития окислительного стресса при имплантации искусственных суставов. Часть 4. Использование лубрикационного и антиокислительного действия костного жира в эндопротезе тазобедренного сустава	70
Эврика !	
Сысенко Ю.М., Самусенко Д.В. Технология для лечения переломов ладьевидной кости стопы	75
Короткие сообщения	
Каграманов С.В., Николаев И.А. Ревизия эндопротеза О.Н. Гудушаури из корундовой керамики	78
Обзор литературы	
Очкурено А.А., Молов Х.Х. Доброкачественные опухоли и опухолеподобные заболевания костей кисти	80
Юбилей	
Баиндурашвили А.Г., Овечкина А.В. Федеральному государственному бюджетному учреждению «Научно-исследовательский детский ортопедический институт имени Г.И. Турнера» Минздрава России — 80 лет	87
Некролог	
Н.П. Демичев	90
Информация	
Лекишвили М.В., Шангина О.Р., Очкурено А.А. Отчет о проведении V Всероссийского симпозиума с международным участием «Актуальные вопросы тканевой и клеточной трансплантологии»	92

CONTENS

Tenilin N.A., Bogos'ayn A.B., Karataeva D.S. Forty-Year Experience in Application of Correction Osteotomies for Blount Disease Treatment	3
Vissarionov S.V., Kokushin D.N., Drozdetsky A.P., Belyanchikov S.M. Variants of Spine Deformity Correction in Children with Idiopathic Scoliosis of Thoracic Localization	9
Jalilov Ya.R., Verdiyev V.G., Jalilov T.Y. Application of Cross-Section Corrective («Translation») Forces at Surgical Treatment for Scoliosis	14
Kuleshov A.A., Lisyansky I.N., Vetrile M.S., Gavryushenko N.S., Fomin L.V. Comparative Experimental Study of Hook and Pedicle Fixation Systems Used at Surgical Treatment of Spine Deformities	20
Laykher F., Sandler K., Scheider S., Babisch J., Seleznyov M., But-Gusaim A., Sirotin I., Pimenov A., Rot A. Clinical, Roentgenologic and Pododynamography Results of Minimum Invasive Total Hip Arthroplasty	25
Zagorodniy N.V., Nuzhdin V.I., Bukhtin K.M., Kagramanov S.V. Results of Cemented Femur Components Application at Total Hip Revision Arthroplasty	32
Kulinchik T.V., REbrova O.Yu., Margieva A.V., Avkcent'eva M.V., Voskresenskiy O.Yu., Petrova N.V., Reino E.V. Clinical Efficacy and Safety of Primary Thrombotic Complications Prevention after Orthopaedic Operations	39
Savitskaya N.G., Abdrazzyakova D.M., Yankevich D.S., Pavlov E.V. Iatrogenic Neuropathy of Extremity Peripheral Nerves	47
Merkulov M.V., Golubev I.O., Krupatkin A.I., Kuz'michyov V.A., Bushuev O.M., Shiryaeva G.N., Kutepov I.A. Influence of Sympatectomy upon Outcomes of Autoneuroplasty after Upper Extremity Nerve Injuries	53
Petrosyan A.S., Zagorodniy N.V., Yolkin D.V., Protso V.G., Zakharyan N.G., Mazalov A.V., Grigor'ev V.V. Total Arthroplasty of 1st Metatarsophalangeal Joint. Short-Term Results	59
Vlasov S.V., Pronskikh A.A. Use of Tranexamic Acid at Knee Joint Arthroplasty	64
Gavryushenko N.S., Bulgakov V.G. Tribochemical Component of Oxidative Stress Development at Artificial Joints Implantation. Part 4. Use of Lubrication and Antioxidant Action of Bone Fat in Total Hip Implant	70
Eureka !	
Sysenko Yu.M., Samusenko D.V. Technology for the Treatment of Navicular Bone Fractures	75
Brief Reports	
S.V. Kagramanov, I.A. Nikolaev Revision of O.N. Gudushauri Joint Implant Made of Corundum Ceramics	78
Literature Review	
Ochkurenko A.A., Molov Kh.Kh. Benign Tumors, Tumor-Like Diseases of Wrist Bones	80
Jubilee	
Baindurashvili A.G., Ovechkina A.V. Federal State Budget Institution «Scientific-Research Pediatric Orthopaedic Institute after G.I. Turner» of the Ministry of Public Health and Social Development of Russian Federation — 80 years	87
Obituary	
N.P. Demichev	90
Information	
Lekishvili M.V., Shangina O.R., Ochkurenko A.A. Report on the V All-Union Symposium with International Participation «Actual Issues of Tissue and Cell Transplantation»	92