

23.10.13

УИРО
ISSN 0869-8678

В Е С Т Н И К травматологии и ортопедии ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 1994 ГОДУ

2
апрель-июнь
2013

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



В Е С Т Н И К

травматологии и ортопедии

ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА

Ежеквартальный научно-практический журнал

Главный редактор С.П. МИРОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

2
апрель-июнь
2013

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

«Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
включен в следующие зарубежные каталоги:

«*Biological Abstracts*», «*Index to Dental Literature*»,
«*Excerpta Medica*», «*Index Medicus*»,
«*Ulrich's International Periodicals Directory*»

Адрес редакции журнала:

127299, Москва
ул. Приорова, 10, ЦИТО
Тел. 8-495-450-24-24, 8-903-679-74-71
E-mail: vto-priorov@mail.ru
Зав. редакцией М.В. Челюканова

Редактор М.В. Челюканова

Компьютерная графика И.С. Косов

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

Подписано в печать 11.06.13	Формат 60x88 1/8.	Печать офсетная.	Печ. л. 12,00	Усл. печ. л. 11,76
Уч.-изд. л. 13,84	Заказ № Р1	Тираж 600		

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

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

ISSN 0869-8678



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

© Коллектив авторов, 2013

МЕТОД ЛОКАЛЬНОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ГНОЙНО-СЕПТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

В.Н. Оболенский, А.А. Ермолов, Д.В. Сычев, А.Ю. Семенистый, Г.В. Родоман, П.Ш. Леваль, С.Н. Голев, Н.В. Загородний, А.А. Лака, М.Т. Сампиев, Т.В. Семенова

ГБУЗ ГKB №13 Департамента здравоохранения г. Москвы;

ГБОУ ВПО «Российский научно-исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Российский университет дружбы народов, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, РФ

Терапия отрицательным давлением является одной из новейших методик, применяемых в лечении ран. Она позволяет ускорить и оптимизировать процесс заживления, а также сократить расходы на лечение. Отрицательное давление стимулирует пролиферацию грануляционной ткани, обеспечивает непрерывную эвакуацию экссудата и эффективное очищение раневой поверхности. Представлены результаты лечения 132 больных с гнойно-септическими осложнениями (ГСО) открытых переломов костей конечностей, 51 больного с ГСО эндопротезирования крупных суставов и 48 пациентов с ГСО эндокоррекции сколиоза.

Ключевые слова: метод локального отрицательного давления, гнойно-септические осложнения в травматологии и ортопедии.

Negative Pressure Wound Therapy for Prevention and Treatment of Purulent Septic Complications in Traumatology and Orthopedics

V.N. Obolenskiy, A.A. Ermolov, D.V. Sychev, A.Y. Semenisty, G.V. Rodoman, P.Sh. Leval', S.N. Golev, N.V. Zagorodniy, A.A. Laka, M.T. Sampiev, T.V. Semyonova

Negative pressure therapy is one of the newest methods used in the wounds treatment. It enables to accelerate and optimize the process of wound healing and hence to reduce the cost of treatment. Negative pressure stimulates proliferation of granulation tissue, provides continuous evacuation of exudate and effectively cleans wound surface. Treatment results for 251 patients with purulent septic complications after surgical intervention are presented. One hundred two patients had open fractures of extremity bones, 51 patients underwent total arthroplasty of large joints and 48 patients – scoliosis endocorrection.

Key words: local negative pressure method, purulent septic complications in trauma and orthopedic surgery.

Одним из новейших методов лечения как острых, так и хронических ран является местное пролонгированное использование отрицательного давления (технического вакуума) посредством специальных повязок: лечение ран отрицательным давлением (Negative Pressure Wound Therapy, NPWT) или вакуум-ассистированные повязки (Vacuum-Assisted Closure, VAC®-therapy) с использованием принципа локального отрицательного давления (Topical Negative Pressure, TNP).

Вакуум-терапия улучшает течение всех стадий раневого процесса, ускоряя заживление раны [1], снижает выраженность раневой экссудации, способствуя поддержанию умеренно влажной раневой среды, необходимой для нормального течения репаративно-регенераторных процессов. Все эти эффекты способствуют увеличению интенсивности клеточной пролиферации, усиливают синтез в

ране основного вещества соединительной ткани и протеинов [2].

Выделяют следующие механизмы воздействия локального отрицательного давления на рану:

- активное удаление избыточного раневого отделяемого, в том числе биологически активных веществ, замедляющих заживление раны (например, матриксных металлопротеаз и продуктов их распада);
- сохранение и поддержание влажной раневой среды, стимулирующей ангиогенез, усиливающей фибринолиз и способствующей нормальному функционированию факторов роста; стимуляция ангиогенеза происходит и ввиду повышения уровня фактора ангиогенеза VEGF в тканях раны [3];
- ускорение бактериальной деконтаминации тканей раны. В исследованиях [4, 5] было доказано,

что снижение уровня микробной обсемененности ниже критического уровня при вакуум-терапии достигается к 4–5-м суткам против 11 сут при использовании других методов местного лечения ран; данный эффект подтвержден и другими авторами [1, 6, 7];

- снижение локального интерстициального отека тканей, межклеточного давления, усиление местного лимфообращения и транскапиллярного транспорта [1];

- усиление местного кровообращения. В исследованиях М. Могуквас и соавт. [5, 8] было выявлено, что прирост интенсивности местного кровообращения при давлении -125 мм рт. ст. достигал порядка 400% по отношению к исходному уровню;

- деформация раневого ложа. Стенки открытых пор губки прикрепляются к раневому ложу, в то время как внутренняя часть пор не соприкасается с раной. За счет этого при создании локального отрицательного давления происходит растяжение и деформация ткани раневого ложа. Это в свою очередь вызывает деформацию клеток вакуумируемых тканей и стимулирует миграцию и пролиферацию клеток [1, 3, 9, 10];

- уменьшение площади раны. Результатом прямого постоянного воздействия отрицательного давления на дно и края раны в условиях внешней изоляции является стяжение краев раны. Это напрямую уменьшает размеры раны, независимо от интенсивности клеточной пролиферации [11];

- раневая гипоксия. Прямое воздействие вакуума на раневое ложе обуславливает локальное снижение парциального давления кислорода в ране, что в свою очередь стимулирует формирование новых сосудов и дальнейшее улучшение качества грануляционной ткани [12]; в итоге происходит улучшение тканевой оксигенации;

- сокращение затрат на лечение. Вакуумные повязки накладываются бесценно на длительный срок, что позволяет даже в первую фазу раневого процесса обходиться без частых перевязок, экономить перевязочные средства, препараты местного действия, а также силы и время медицинского персонала [13–20];

- профилактика внутрибольничных инфекций. Длительное отсутствие перевязок у стационарного больного, а значит и контакта раны с инструментом и воздухом лечебного учреждения, руками медицинского персонала снижает риск контаминации раневой поверхности госпитальными штаммами микроорганизмов [7].

В литературе можно найти упоминание о применении NPWT при самой различной патологии: при острой травме, ранах различного генеза, термических поражениях, остеомиелите, некротизирующем фасциите, пролежнях, гнойных ранах и трофических язвах, диабетической стопе, лимфостазе; NPWT применяется в челюстно-лицевой, спинальной, торакальной, пластической и реконструктивной хирургии, в том числе при аутодер-

мопластике, в педиатрии, а также при перитоните, кишечных свищах и абдоминальной травме, абсцессах брюшной полости [1, 2, 15, 16, 21–32].

Показаниями к использованию метода считаются хронические раны любой этиологии (трофические язвы, пролежни и др.), острые и травматические раны, первично и вторично открытые переломы, в том числе с наличием в ране металлоконструкций, перипротезная инфекция, осложненные хирургические раны, в том числе лапаростомы, вскрытые обширные и глубокие флегмоны брюшинного пространства и малого таза, скальпированные и ожоговые раны, кожная пластика местными тканями и свободными кожными лоскутами.

Противопоказания к применению являются малигнизация ран, несанированные очаги остеомиелита, манифестирующее кровотечение и неполный гемостаз, нарушения в свертывающей системе крови, некротические раны, перифокальный дерматит или мокнущая экзема, а также низкая комплаентность, неадекватность, наличие у пациента психического заболевания или отказ от лечения.

Среди *нежелательных явлений* описаны болевой синдром, повреждение грануляций и/или кровоточивость тканей при смене вакуумной повязки, продолженный ишемический некроз тканей раны при попытке лечения в зоне критической ишемии и, редко, прогрессирование инфекции при первоначально высоком уровне бактериальной обсемененности.

Материальное обеспечение и методология наложения вакуум-ассистированной повязки

В качестве повязки используются одноразовые стерильные наборы различных фирм-производителей, состоящие из ППУ-губки с порами размером 400–2000 мкм, адгезивного пленочного покрытия и фиксирующегося силиконового дренажного порта. Также в ряде случаев вместо ППУ-губки для заполнения объема раневой полости применяют 3D-марлю или сетчатый полимерный материал [2, 5, 33, 34]. В качестве основного или дополнительного адгезивного пленочного покрытия может выступать стерильная инцизная пленка различных производителей. Вместо дренажного порта можно использовать силиконовый дренаж, подведенный через контрапертуру, расположив его между слоями губки или выведя дренаж через верхний слой губки с его герметизацией «лепестками» инцизной пленки. Также обязательным компонентом является источник вакуума, снабженный емкостью для сбора жидкости [2, 9]. Как правило, с лечебной целью используют отрицательное давление, составляющее -125 мм рт. ст., у детей рекомендуют применять постоянное вакуумное воздействие на уровне -75 мм рт. ст.

В качестве источника вакуума с емкостью для сбора экссудата используются вакуум-аспираторы.

ры различных фирм-производителей, обеспечивающие создание и поддержание отрицательного давления до -250 мм рт. ст. и имеющие электронную систему контроля над параметрами проводимого лечения, которая способна обеспечить режим как постоянного, так и прерывистого воздействия на рану.

NPWT в профилактике гнойно-септических осложнений (ГСО) открытых переломов костей конечностей

Клиническая и экономическая эффективность NPWT в профилактике ГСО открытых переломов костей конечностей оценена у 132 пациента без ограничений по возрасту и наличию сопутствующей патологии. Критерии исключения: дерматит и экзема в области раны, коагулопатии и кровоточивость тканей раны, нарушения комплаентности пациента.

Всем больным было выполнено лабораторное, рентгенологическое обследование. Бактериологическое исследование ран предусматривало проведение качественного (видового) и количественного анализа микрофлоры биоптатов мягких тканей, которые брали во время перевязок из области дна и краев раны. Идентификацию выделенных микроорганизмов осуществляли на основании их морфологических характеристик. Уровень бактериальной обсемененности определяли в расчете на 1 г ткани раны.

Экономические показатели рассчитывали на основании известной стоимости койко-дня стационарного лечения в отделении травматологии, стоимости суточной дозы антибактериальных препаратов, средней стоимости суточного расхода перевязочных средств и препаратов местного действия, стоимости расходных материалов вакуум-ассистированных повязок и амортизации используемых аспираторов.

Всем больным в день поступления в стационар после стабилизации гемодинамики на фоне эмпирической антибактериальной терапии проводили первичную хирургическую обработку ран (удаление инородных тел, некрэктомию, санацию антисептиками, перемещение мягких тканей для укрытия кости, фасциотомия) и стабилизацию перелома стержневым аппаратом «Synthes» или «Smith & Nephew» в стандартной комплектации; репозицию и окончательную фиксацию выполняли под контролем ЭОП. В завершение обработки на рану накладывали вакуум-ассистированную повязку, которую меняли 1 раз в 3–4 дня (основная группа, $n=68$), или повязки с традиционными топическими антисептиками с последующими ежедневными перевязками (группа сравнения; $n=64$) (табл. 1). Различия между группами были статистически незначимы. При образовании в ране грануляционной ткани и ее деконтаминации накладывали вторичные швы; в эти же сроки выполня-

Табл. 1. Характеристика групп пациентов с открытыми переломами костей конечностей

Показатель	Основная группа	Группа сравнения
Пол:		
м	40 (59)	45 (70)
ж	28 (41)	19 (30)
Средний возраст, годы	48,3±2,2	40,7±1,7
Локализация повреждения:		
нижняя конечность	56 (82,4)	51 (79,7)
верхняя конечность	12 (17,6)	13 (20,3)

Примечание. Здесь и в табл. 2–5 в скобках указан процент.

ли окончательный остеосинтез — интрамедуллярный или накостный.

Повязка состояла из гидрофобной ППУ-губки со средним размером пор 1066 мкм, которую вырезали по размеру и форме гнойной полости и укладывали в раневой дефект. Поверх губки подвели дренажную трубку с переходником, а повязку герметизировали инцизионной пленкой. В качестве источника отрицательного давления использовали аппарат S042 NPWT VivanoTec (Германия) или В-40А (Беларусь). Целевой уровень отрицательного давления составлял -125 мм рт. ст.

Результаты. Проведенное исследование показало, что NPWT по сравнению с традиционной местной терапией при ОПКК ускоряет течение основных стадий раневого процесса и сокращает частоту ГСО, что в свою очередь улучшает результаты, сокращает сроки и уменьшает стоимость лечения пациентов (табл. 2, рис. 1).

Так, длительность стационарного этапа лечения в группе сравнения составила в среднем 34,6±2,4 дня, в то время как в основной группе — только 26,5±1,4 дня.

В группе сравнения зарегистрировано 9 случаев ГСО, развившихся в сроки от 7 до 58 дней, из них 3 (4,7%) флегмоны голени и 6 (9,4%) случаев остеомиелита. В основной группе в течение 3,5 лет не было выявлено ни одного случая ГСО.

Табл. 2. Результаты лечения пациентов с открытыми переломами костей конечностей

Показатель	Основная группа	Группа сравнения
Средняя длительность лечения до наложения вторичных швов, сутки	7,5±0,9*	9,1±1,3
Средняя длительность лечения в стационаре, сутки	26,5±1,4*	34,6±2,4
Частота ГСО	0	9 (14,1)
Средняя стоимость лечения одного больного, руб.	75682,27*	89240,32

Примечание. * $p<0,05$. В экономических расчетах учитывали стоимость лечения с использованием оборудования и расходных материалов Vivano.

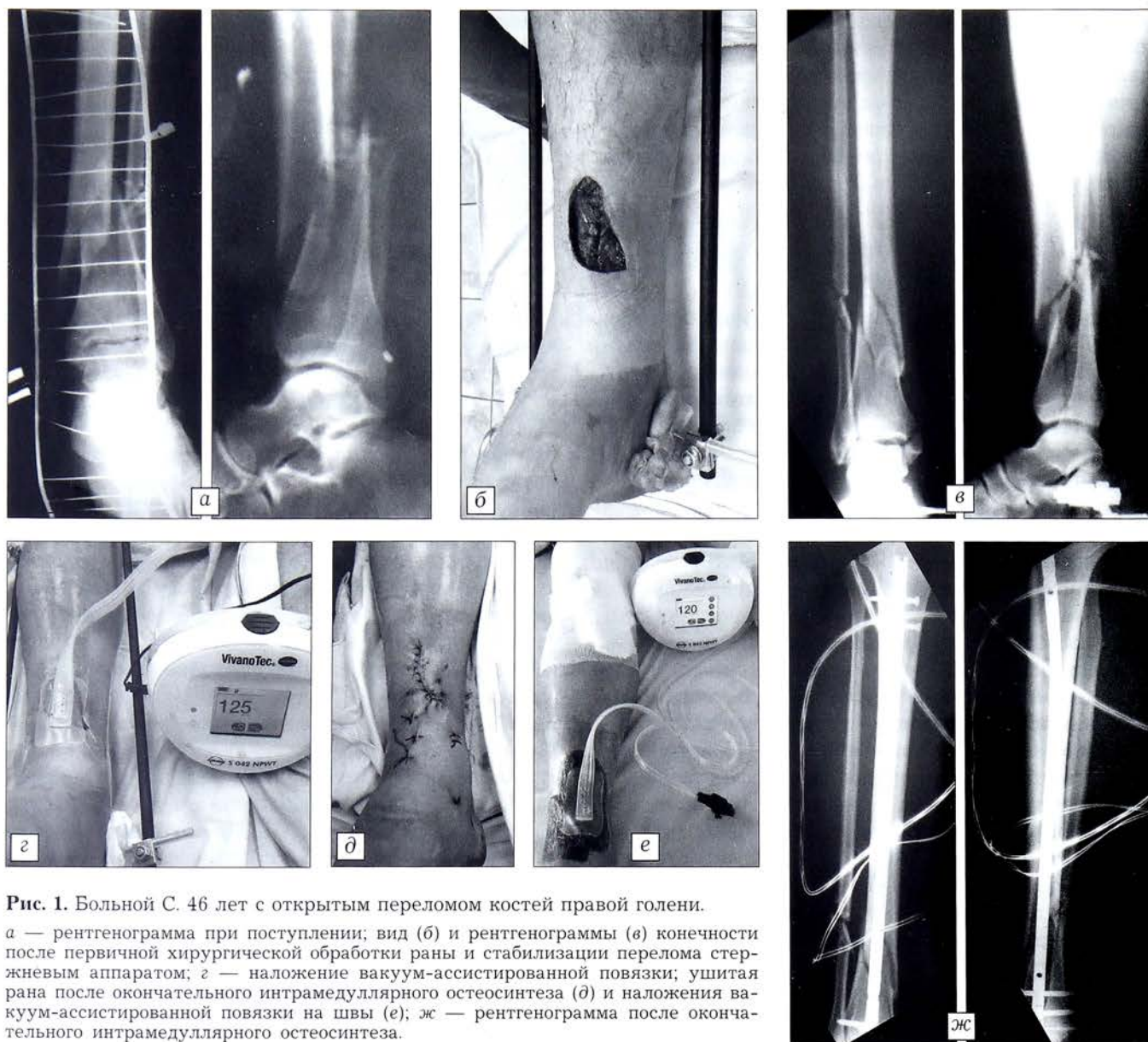


Рис. 1. Больной С. 46 лет с открытым переломом костей правой голени.

а — рентгенограмма при поступлении; вид (б) и рентгенограммы (в) конечности после первичной хирургической обработки раны и стабилизации перелома стержневым аппаратом; г — наложение вакуум-ассистированной повязки; ушитая рана после окончательного интрамедуллярного остеосинтеза (д) и наложения вакуум-ассистированной повязки на швы (е); ж — рентгенограмма после окончательного интрамедуллярного остеосинтеза.

NPWT в лечении ГСО ортопедических операций (перипротезной инфекции)

Гнойно-септические осложнения эндопротезирования крупных суставов

За период 2010–2012 гг. в отделении гнойной хирургии ГKB №13 пролечен 51 пациент с ГСО эндопротезирования крупных суставов; первичные операции произведены в 16 различных клиниках Москвы и одна пациентка оперирована в Израиле. Восемь больных поступило в крайне тяжелом состоянии с клинической картиной тяжелого сепсиса, из них 6 человек умерли в ранние сроки (двум пациентам успели вскрыть обширные флегмоны бедер, одному — произвести ампутацию конечности). Из 45 выписанных за этот период больных пятеро госпитализированы повторно (один для планового этапа лечения, четверо — по поводу вторичных осложнений). Возраст больных варьировался от 19 лет до 91 года (средний возраст $63,6 \pm 1,9$ года); мужчин было 19, женщин — 32.

С ГСО эндопротезирования тазобедренных суставов обратилось 36 пациентов, коленных суставов — 15. Сроки возникновения осложнений от момента первичной операции — от 3 дней до 17 лет.

Всем больным в зависимости от характера патологии в соответствии с результатами бактериологического мониторинга была назначена антибактериальная терапия сроком от 2 до 8 нед.

Результаты. Анализ данных бактериологических исследований показал, что ведущая роль в развитии ГСО принадлежала грамположительной флоре — 30 (58,8%) человек, причем наиболее часто встречаемым возбудителем был стафилококк (табл. 3). Грамотрицательные микроорганизмы были выделены у 13 (25,5%) пациентов, ассоциации возбудителей — у 7 (13,7%). В 1 случае установить возбудителя не удалось по причине короткого пребывания пациента в стационаре.

У 3 пациентов лигатурные гнойные свищи послеоперационного рубца не были связаны с эндопротезом и костью и им было произведено иссече-

ние свища с наложением первичного шва. В сроки от 9 до 24 мес никаких осложнений зафиксировано не было (табл. 4).

В 3 случаях такая же тактика при наличии свища, связанного с эндопротезом или костью, привела к рецидиву свищеобразования.

У 7 пациентов после иссечения свища, связанного с эндопротезом, применяли метод NPWT с последующим ушиванием раны. Рецидив свищеобразования зарегистрирован у 3 пациентов, а у 4 пациентов в сроки от 4 до 16 мес рецидивов не отмечено (рис. 2).

У 6 пациентов после вскрытия обширных перипротезных флегмон также применялся метод NPWT: у 3 пациентов старше 80 лет процесс переведен в хронический свищ; у 2 человек удалось добиться заживления раны и в последующем выполнить ревизионное эндопротезирование в плановом порядке; в 1 случае гнойно-воспалительный перипротезный процесс (возбудитель — MRSA) был купирован, рана зажила, отсутствие рецидива спустя более 1,5 лет. У всех 7 пациентов, у которых после вскрытия флегмон использовали традиционное лечение, развился рецидив (см. табл. 4).

Здесь необходимо отметить, что в сопоставимых по характеру патологии и возрасту группах пациентов с перипротезными флегмонами отмечена и клинично-экономическая эффективность применения метода NPWT: средняя длительность стационарного лечения в группе больных с использованием NPWT составила $23,6 \pm 2,1$ дня, в группе сравнения — $27,3 \pm 3,6$ дня.

Табл. 3. Спектр микроорганизмов, выделенных у больных с ГСО эндопротезирования крупных суставов

Выделенные микроорганизмы	Количество больных
Грамположительная микрофлора	30 (58,8)
S. aureus MSSA	16 (31,4)
S. aureus MRSA	6 (11,8)
S. epidermidis MRSE	4 (7,8)
Enterococcus faecalis	3 (5,9)
Streptococcus pyogenes	1 (2,0)
Грамотрицательная микрофлора	13 (25,5)
P. aeruginosa	5 (9,8)
E. coli	3 (5,9)
K. pneumonia	3 (5,9)
Acinetobacter baumannii	1 (2,0)
Enterobacter cloacea	1 (2,0)
Ассоциации микроорганизмов	7 (13,7)
Нет лабораторных данных	1 (2,0)

У 19 больных эндопротез был удален, причем у 4 пациентов сначала произведено вскрытие флегмоны, использован метод NPWT, и радикальное вмешательство выполнено после купирования острого гнойно-воспалительного процесса. У 5 из 19 больных удаление эндопротеза завершено установкой дренажно-промывной системы, из них у 1 пациента через 2 мес развилась флегмона бедра, а у 4 пациентов в сроки от 4 мес до 2,5 лет осложнений не отмечено. У 1 больной после удаления эндопротеза использован метод NPWT с

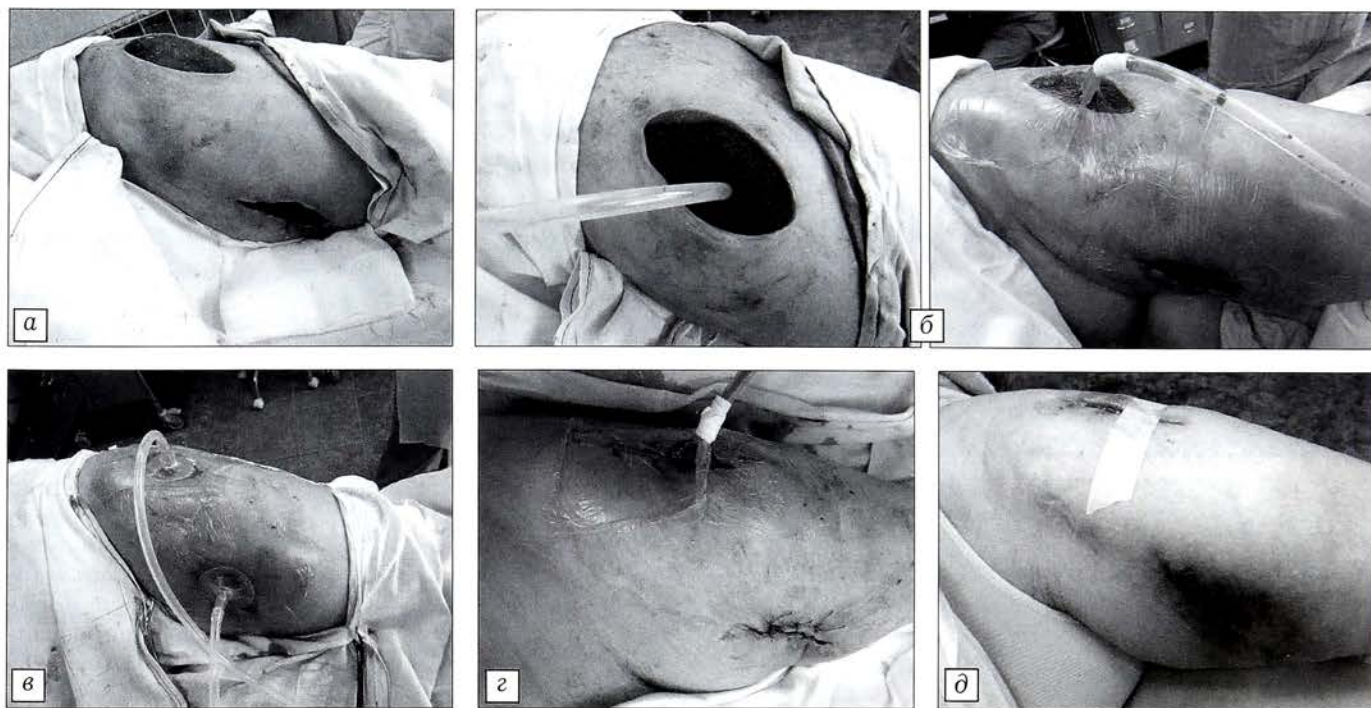


Рис. 2. Больная К. 60 лет с двумя гнойными свищами, связанными с эндопротезом левого тазобедренного сустава.

а — раны после иссечения свищей; б — этапы наложения «сквозной» вакуум-ассистированной повязки на обе раны; в — наложенная двойная раздельная вакуум-ассистированная повязка на обе раны; г — наложенная на латеральную рану вакуум-ассистированная повязка и ушитая медиальная рана; д — исход лечения: закрыты обе раны; отсутствие рецидива в течение 5 мес.

Табл. 4. Характер осложнений, лечебная тактика и результаты лечения больных с ГСО эндопротезирования крупных суставов

Вид осложнения	Лечебная тактика	Количество больных	Рецидив
Лигатурный свищ	Иссечение свища, первичные швы	3	0
Стабильный эндопротез, гнойный свищ, связанный с эндопротезом	Иссечение свища, первичные швы	3	3 (100)
	Иссечение свища, NPWT, вторичные швы	7	3 (42,9)
Стабильный эндопротез, перипротезная флегмона	Вскрытие флегмоны, повторные санации, вторичные швы	7	7 (100)
	Вскрытие флегмоны, NPWT, вторичные швы	6	3 (50)
Септическая нестабильность эндопротеза, гнойный свищ	Иссечение свища, удаление протеза, дренажно-промывная система	5	1 (20)
	Иссечение свища, удаление протеза, установка антибиотикосодержащего спейсера	10	0
Септическая нестабильность эндопротеза, перипротезная флегмона	Вскрытие флегмоны, NPWT, удаление протеза, NPWT, вторичные швы	1	0
	Вскрытие флегмоны, NPWT, удаление протеза, антибиотикосодержащая губка, первичные швы	3	0

последующим ушиванием раны (репротезирование через 11 мес). В 3 случаях после удаления в костный канал и вертлужную впадину уложены антибиотикосодержащие коллагеновые губки Collatamp EG; осложнений в течение последующих 2–3 мес не зафиксировано. Десяти пациентам после удаления эндопротеза (6 — коленного сустава, 4 — тазобедренного) установлены антибиотикосодержащие спейсеры (7 спейсеров фирмы «Biomet», 1 спейсер фирмы «Deost», 2 самодельных спейсера из костного цемента с антибиотиками), рецидивов гнойно-воспалительного процесса в сроки от 1 мес до 2 лет не отмечено; в 1 случае имел место перелом самодельного спейсера через 4 мес после вмешательства, повторно установлен самодельный спейсер. Одному паци-

енту через 11 мес выполнено ревизионное эндопротезирование.

У остальных пациентов при отсутствии возможности или показаний к радикальным оперативным вмешательствам проводили санационные пособия с использованием методов озонотерапии, раневой оксигенации, обработки ран воздушно-плазменными потоками + NO-терапия, антисептиков прontosан, октенисепт, лавасепт и др., применялись интерактивные перевязочные средства (см. табл. 4).

Гнойно-септические осложнения эндокоррекции сколиоза

За период с 2005 по 2012 г. в отделении гнойной хирургии ГКБ №13 было пролечено 48 пациентов с ГСО эндокоррекции сколиоза. Мужчин было 10,

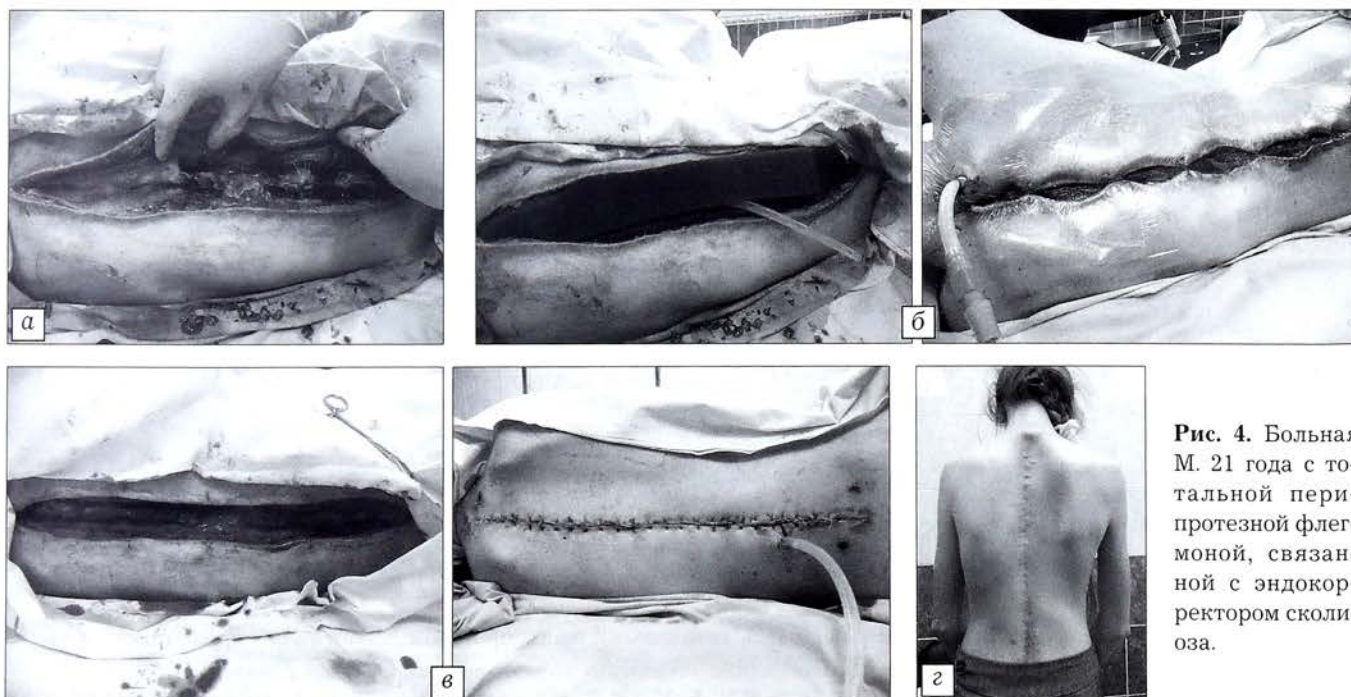


Рис. 4. Больная М. 21 года с тотальной перипротезной флегмоной, связанной с эндокорректором сколиоза.

а — рана после удаления эндокорректора; б — этапы наложения вакуум-ассистированной повязки; в — ушивание раны после снятия вакуум-ассистированной повязки; г — отдаленный результат через 6 мес; отсутствие рецидива в течение 14 мес.

Табл. 5. Характер осложнений, лечебная тактика и результаты лечения больных с ГСО эндокоррекции сколиоза

Вид осложнения	Лечебная тактика	Количество больных	Рецидив
Стабильный эндокорректор, гнойный свищ, связанный с эндокорректором	Иссечение свища, удаление блока крепления, первичные швы	9	3 (33,3)
	Иссечение свища, удаление блока крепления, NPWT, вторичные швы	2	0
	Иссечение свища, NPWT, вторичные швы	6	0
Стабильный эндокорректор, перипротезная флегмона	Вскрытие флегмоны, удаление эндокорректора, NPWT, вторичные швы	1	0
Перелом или септическая нестабильность эндокорректора, множественные гнойные свищи	Иссечение свищей, удаление эндокорректора, дренажно-промывная система	28	0
	Отказ от операции	2	—

женщин — 38. Возраст больных составил от 16 до 43 лет (средний возраст $22,9 \pm 0,9$ года), сроки развития осложнений после эндокоррекции сколиоза — от 1 мес до 7 лет, характер осложнений — от единичного свища, связанного с одним блоком крепления, до тотального нагноения по всей длине конструкции с тяжелым сепсисом и вторичным менингитом.

При выборе хирургической тактики ориентировались на объем гнойного очага, выраженность системной воспалительной реакции и сроки после эндокоррекции сколиоза.

При единичных свищах, связанных с одним блоком крепления, производили иссечение свища и удаление причинного блока с наложением первичного шва.

При наличии нескольких не связанных локусов нагноения, локальном флегмонозном процессе осуществляли вскрытие очага, дебридмент и наложение вакуум-ассистированных повязок с последующей их сменой через каждые 3–5 дней; после сокращения объема раны и закрытия металлоконструкций грануляционной тканью накладывали вторичные швы.

При наличии множественных свищей и тотальном нагноении удаляли все металлоконструкции, выполняли тщательный дебридмент, установку двойной встречной дренажно-промывной системы по обе стороны от остистых отростков в ложа пластин эндокорректора, пластику раневого дефекта поэтажными швами по разработанной оригинальной методике.

Результаты. Метод NPWT был использован у 9 пациентов, из них у 1 — после удаления эндокорректора с последующей пластикой раневого дефекта (рис. 3), у 2 — после удаления причинного блока крепления и у 6 — после иссечения свища с сохранением всех элементов эндокорректора (табл. 5). Во всех 9 случаях удалось добиться купирования гнойно-воспалительного процесса и закрытия раневого дефекта.

Ни в одном случае при удалении эндокорректора и пластике не было отмечено несостоятельности швов или нагноения ран; у 3 больных после удаления блока крепления отмечено повторное образование свища (см. табл. 5).

Табл. 6. Эффективность NPWT в лечении ГСО ортопедических операций

Вид ГСО	Частота рецидива, %	
	группы пациентов с NPWT	группы сравнения
Свищ эндокорректора сколиоза	0	33,3
Свищ эндопротеза крупного сустава	42,9	100
Перипротезная флегмона стабильного эндопротеза крупного сустава	50	100

Сводные данные о частоте рецидивов ГСО в сопоставимых группах пациентов представлены в табл. 6.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что NPWT является эффективным методом профилактики и лечения ГСО в травматологии и ортопедии. Использование данного метода позволяет уменьшить затраты на лечение. Оправданное сокращение числа перевязок и надежная локальная изоляция раны снижают риск контаминации раневой поверхности госпитальными штаммами микроорганизмов.

В заключение следует отметить, что местное пролонгированное лечение раны отрицательным давлением в настоящее время является уже детально разработанной надежной, эффективной и профессиональной технологией лечения ран практически любой этиологии. При использовании мобильных аспираторов данный метод востребован и при амбулаторном лечении пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Schintler M.V. Negative pressure therapy: theory and practice. *Diabetes Metab. Res. Rev.* 2012; 28 (Suppl 1): 72–7.
2. Willy C., ed. The theory and practice of vacuum therapy. Germany: Lindqvist Book-Publishing; 2006.
3. Erba P., Ogawa R., Ackermann M., Adini A., Miele L.F., Dastouri P. et al. Angiogenesis in wounds treated by microdeformational wound therapy. *Ann. Surg.* 2011; 253 (2): 402–9.
4. DeFranzo A.J., Argenta L.C., Marks M.W., Molnar J.A., David L.R., Webb L.X. et al. The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of lower extremity

- wounds with exposed bone. *Plast. Reconstr. Surg.* 2001; 108 (5): 1184–91.
5. Morykwas M., Argenta L.C., Shelton-Brown E.I., McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann. Plastic. Surg.* 1997; 38 (6): 553–62.
6. Steingrimsdottir S., Gottfredsson M., Gudmundsdottir I., Sjogren J., Gudbjartsson T. Negative-pressure wound therapy for deep sternal wound infections reduces the rate of surgical interventions for early re-infections. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2012; 15 (3): 406–10.
7. Anagnostakos K., Mosser P. Bacteria identification on NPWT foams: clinical relevance or contamination? *J. Wound Care.* 2012; 21 (7): 333–4, 336–9.
8. Morykwas M., Faller B., Pearce D., Argenta L.C. Effects of varying levels of subatmospheric pressure on the rate of granulation tissue formation in experimental wounds in swine. *Ann. Plastic. Surg.* 2001; 47 (5): 547–51.
9. Andros G., Armstrong D.G., Attinger C.E., Boulton A.J., Frykberg R.G., Joseph W.S. et al. Consensus statement on negative pressure wound therapy for the management of diabetic foot wounds. *Ostomy Wound Manage.* 2006; Suppl.: 1–32.
10. Saxena V., Hwang C.W., Huang S., Eichbaum Q., Ingber D., Orgill D.P. Vacuum-assisted closure: Microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004; 114 (5): 1086–96.
11. Shirakawa M., Isseroff R.R. Topical negative pressure devices: use for enhancement of healing chronic wounds. *Arch. Dermatol.* 2005; 141: 1449–53.
12. Kirby J.P., Fantus R.J., Ward S., Sanchez O., Walker E., Mellett M.M. et al. Novel uses of a negative-pressure wound care system. *J. Trauma.* 2002; 53 (1): 117–21.
13. Moffatt C.J., Mapplebeck L., Murray S., Morgan P.A. The experience of patients with complex wounds and the use of NPWT in a home-care setting. *J. Wound Care.* 2011; 20 (11): 512, 514, 516.
14. Othman D. Negative pressure wound therapy: literature review of efficacy, cost effectiveness, and impact on patients' quality of life in chronic wound management and its implementation in the United Kingdom. *Plast. Surg. Int.* 2012; 374–98.
15. Оболенский В.Н., Ермолов А.А., Аронов Л.С., Родоман Г.В., Серов Р.А. Применение метода локального отрицательного давления в комплексном лечении острых гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей. *Хирургия.* 2012; 12: 50–5.
16. Оболенский В.Н., Ермолов А.А., Сычев Д.В. Применение метода локального отрицательного давления с целью стимуляции регенераторных процессов в хирургии и травматологии. В кн.: Материалы научно-практической конференции «Здоровье столицы». М.: 2012; 48.
17. Soares M.O., Dumville J.C., Ashby R.L., Iglesias C.P., Bojke L., Adderley U. et al. Methods to assess cost-effectiveness and value of further research when data are sparse: Negative-Pressure Wound Therapy for severe pressure ulcers. *Med. Decis. Making.* 2013; 33 (3): 415–36.
18. Gupta S. The impact of evolving V.A.C.® Therapy technology on outcomes in wound care. Prologue. *Int. Wound J.* 2012; 9 (Suppl): III–VII.
19. Dowsett C., Davis L., Henderson V., Searle R. The economic benefits of negative pressure wound therapy in community-based wound care in the NHS. *Int. Wound J.* 2012; 9 (5): 544–52.
20. Schessel E.S., Ger R., Oddsen R. The costs and outcomes of treating a deep pressure ulcer in a patient with quadriplegia? *Ostomy Wound Manage.* 2012; 58 (2): 41–6.
21. Clinical guidelines for the management of the open abdomen with KCI systems for active abdominal therapy. London. 2009.
22. Оболенский В.Н., Никитин В.Г., Кузнецов Н.А. Вакуум-ассистированное лечение венозных трофических язв нижних конечностей. *Флебология.* 2011; 5: 58–63.
23. Ward C., Ciraulo D., Coulter M., Desjardins S., Liaw L., Peterson S. Does treatment of split-thickness skin grafts with negative-pressure wound therapy improve tissue markers of wound healing in a porcine experimental model? *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012; 73 (2): 447–51.
24. Desai K.K., Hahn E., Pulikotill B., Lee E. Negative pressure wound therapy: an algorithm. *Clin. Plast. Surg.* 2012; 39 (3): 311–24.
25. Beitz J.M., van Rijswijk L. Developing evidence-based algorithms for negative pressure wound therapy in adults with acute and chronic wounds: literature and expert-based face validation results. *Ostomy Wound Manage.* 2012; 58 (4): 50–69.
26. Streubel P.N., Stinner D.J., Obrebskey W.T. Use of Negative-pressure wound therapy in orthopaedic trauma. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2012; 20 (9): 564–74.
27. Blum M.L., Esser M., Richardson M., Paul E., Rosenfeldt F.L. Negative pressure wound therapy reduces deep infection rate in open tibial fractures. *J. Orthop. Trauma.* 2012; 26 (9): 499–505.
28. Shweiki E., Gallagher K.E. Negative pressure wound therapy in acute, contaminated wounds: documenting its safety and efficacy to support current global practice. *Int. Wound J.* 2013; 10 (1): 13–43.
29. Gudmundsdottir I., Steingrimsdottir S., Gudbjartsson T. Negative pressure wound therapy in Iceland - indication and outcome. *Laeknabladid.* 2012; 98 (3): 149–53.
30. Narducci F., Samouelian V., Marchaudon V., Koenig P., Fournier C., Phalippou J., Leblanc E. Vacuum-assisted closure therapy in the management of patients undergoing vulvectomy. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2012; 161 (2): 199–201.
31. Yarwood-Ross L., Dignon A.M. NPWT and moist wound dressings in the treatment of the diabetic foot. *Br. J. Nurs.* 2012; 21 (15): 26–32.
32. Gupta S. Optimal use of negative pressure wound therapy for skin grafts. *Int. Wound J.* 2012; 9 (Suppl): 40–7.
33. Albert N.M., Rock R., Sammon M.A., Bena J.F., Morrison S.L., Whitman A. et al. Do patient and nurse outcome differences exist between 2 negative pressure wound therapy systems? *J. Wound Ostomy Continence Nurs.* 2012; 39 (3): 259–66.
34. Tuncel U., Erkorkmaz U., Turan A. Clinical evaluation of gauze-based negative pressure wound therapy in challenging wounds. *Int. Wound J.* 2012; 10 (20): 152–8.

REFERENCES

1. Schintler M.V. Negative pressure therapy: theory and practice. *Diabetes Metab. Res. Rev.* 2012; 28 (Suppl 1): 72–7.
2. Willy C., ed. The theory and practice of vacuum therapy. Germany: Lindqvist Book-Publishing; 2006.
3. Erba P., Ogawa R., Ackermann M., Adini A., Miele L.F., Dastouri P. et al. Angiogenesis in wounds treated by microdeformational wound therapy. *Ann. Surg.* 2011; 253 (2): 402–9.
4. DeFranzo A.J., Argenta L.C., Marks M.W., Molnar J.A., David L.R., Webb L.X. et al. The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of lower extremity wounds with exposed bone. *Plast. Reconstr. Surg.* 2001; 108 (5): 1184–91.
5. Morykwas M., Argenta L.C., Shelton-Brown E.I., McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound

- control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann. Plastic. Surg.* 1997; 38 (6): 553–62.
6. Steingrimsdottir S., Gottfredsson M., Gudmundsdottir I., Sjogren J., Gudbjartsson T. Negative-pressure wound therapy for deep sternal wound infections reduces the rate of surgical interventions for early re-infections. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2012; 15 (3): 406–10.
 7. Anagnostakos K., Mosser P. Bacteria identification on NPWT foams: clinical relevance or contamination? *J. Wound Care.* 2012; 21 (7): 333–4, 336–9.
 8. Morykwas M., Faller B., Pearce D., Argenta L.C. Effects of varying levels of subatmospheric pressure on the rate of granulation tissue formation in experimental wounds in swine. *Ann. Plastic. Surg.* 2001; 47 (5): 547–51.
 9. Andros G., Armstrong D.G., Attinger C.E., Boulton A.J., Frykberg R.G., Joseph W.S. et al. Consensus statement on negative pressure wound therapy for the management of diabetic foot wounds. *Ostomy Wound Manage.* 2006; Suppl.: 1–32.
 10. Saxena V., Hwang C.W., Huang S., Eichbaum Q., Ingber D., Orgill D.P. Vacuum-assisted closure: Microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004; 114 (5): 1086–96.
 11. Shirakawa M., Isseroff R.R. Topical negative pressure devices: use for enhancement of healing chronic wounds. *Arch. Dermatol.* 2005; 141: 1449–53.
 12. Kirby J.P., Fantus R.J., Ward S., Sanchez O., Walker E., Mellett M.M. et al. Novel uses of a negative-pressure wound care system. *J. Trauma.* 2002; 53 (1): 117–21.
 13. Moffatt C.J., Mapplebeck L., Murray S., Morgan P.A. The experience of patients with complex wounds and the use of NPWT in a home-care setting. *J. Wound Care.* 2011; 20 (11): 512, 514, 516.
 14. Othman D. Negative pressure wound therapy: literature review of efficacy, cost effectiveness, and impact on patients' quality of life in chronic wound management and its implementation in the United Kingdom. *Plast. Surg. Int.* 2012; 374–98.
 15. Obolenskiy V.N., Ermolov A.A., Aronov L.S., Rodoman G.V., Serov P.A. Use of local negative pressure method in complex treatment of acute purulent septic diseases of soft tissues. *Khirurgiya.* 2012; 12: 50–55 (in Russian).
 16. Obolenskiy V.N., Ermolov A.A., Sychyev D.V. Use of local negative pressure method for stimulation of reparative processes in surgery and traumatology. In: *Proceeding of scientific practical conf. "Zdorov'e stolisty"*. Moscow; 2012: 48 (in Russian).
 17. Soares M.O., Dumville J.C., Ashby R.L., Iglesias C.P., Bojke L., Adderley U. et al. Methods to assess cost-effectiveness and value of further research when data are sparse: Negative-Pressure Wound Therapy for severe pressure ulcers. *Med. Decis. Making.* 2013; 33 (3): 415–36.
 18. Gupta S. The impact of evolving V.A.C ® Therapy technology on outcomes in wound care. *Prologue. Int. Wound J.* 2012; 9 (Suppl): III–VII.
 19. Dowsett C., Davis L., Henderson V., Searle R. The economic benefits of negative pressure wound therapy in community-based wound care in the NHS. *Int. Wound J.* 2012; 9 (5): 544–52.
 20. Schessel E.S., Ger R., Oddsen R. The costs and outcomes of treating a deep pressure ulcer in a patient with quadriplegia? *Ostomy Wound Manage.* 2012; 58 (2): 41–6.
 21. Clinical guidelines for the management of the open abdomen with KCI systems for active abdominal therapy. London. 2009.
 22. Obolenskiy V.N., Nikitin V.G., Kuznetsov N.A. Vacuum-assisted treatment of venous ulcers. *Flebologiya.* 2011; 5: 58–63 (in Russian).
 23. Ward C., Ciraulo D., Coulter M., Desjardins S., Liaw L., Peterson S. Does treatment of split-thickness skin grafts with negative-pressure wound therapy improve tissue markers of wound healing in a porcine experimental model? *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012; 73 (2): 447–51.
 24. Desai K.K., Hahn E., Pulikkotill B., Lee E. Negative pressure wound therapy: an algorithm. *Clin. Plast. Surg.* 2012; 39 (3): 311–24.
 25. Beitz J.M., van Rijswijk L. Developing evidence-based algorithms for negative pressure wound therapy in adults with acute and chronic wounds: literature and expert-based face validation results. *Ostomy Wound Manage.* 2012; 58 (4): 50–69.
 26. Streubel P.N., Stinner D.J., Obremskey W.T. Use of Negative-pressure wound therapy in orthopaedic trauma. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2012; 20 (9): 564–74.
 27. Blum M.L., Esser M., Richardson M., Paul E., Rosenfeldt F.L. Negative pressure wound therapy reduces deep infection rate in open tibial fractures. *J. Orthop. Trauma.* 2012; 26 (9): 499–505.
 28. Shweiki E., Gallagher K.E. Negative pressure wound therapy in acute, contaminated wounds: documenting its safety and efficacy to support current global practice. *Int. Wound J.* 2013; 10 (1): 13–43.
 29. Gudmundsdottir I., Steingrimsdottir S., Gudbjartsson T. Negative pressure wound therapy in Iceland - indication and outcome. *Laeknabladid.* 2012; 98 (3): 149–53.
 30. Narducci F., Samouelian V., Marchaudon V., Koenig P., Fournier C., Phalippou J., Leblanc E. Vacuum-assisted closure therapy in the management of patients undergoing vulvectomy. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2012; 161 (2): 199–201.
 31. Yarwood-Ross L., Dignon A.M. NPWT and moist wound dressings in the treatment of the diabetic foot. *Br. J. Nurs.* 2012; 21 (15): 26–32.
 32. Gupta S. Optimal use of negative pressure wound therapy for skin grafts. *Int. Wound J.* 2012; 9 (Suppl): 40–7.
 33. Albert N.M., Rock R., Sammon M.A., Bena J.F., Morrison S.L., Whitman A. et al. Do patient and nurse outcome differences exist between 2 negative pressure wound therapy systems? *J. Wound Ostomy Continence Nurs.* 2012; 39 (3): 259–66.
 34. Tuncel U., Erkorkmaz U., Turan A. Clinical evaluation of gauze-based negative pressure wound therapy in challenging wounds. *Int. Wound J.* 2012; 10 (20): 152–8.

Сведения об авторах: Оболенский В.Н. — канд. мед. наук, зав. отделением гнойной хирургии ГКБ №13, доцент кафедры общей хирургии лечебного факультета РНИМУ; Ермолов А.А. — аспирант кафедры общей хирургии лечебного факультета РНИМУ; Сычев Д.В. — врач-травматолог ГКБ №13; Семенистый А.Ю. — канд. мед. наук, врач-травматолог ГКБ №13; Родоман Г.Р. — доктор мед. наук, профессор кафедры общей хирургии лечебного факультета РНИМУ; главный врач ГКБ №24; Леваль П.Ш. — врач-хирург ГКБ №13; Голев С.Н. — врач-ортопед ГКБ №13; Загородний Н.В. — профессор, доктор мед. наук, руководитель клиники эндопротезирования суставов ЦИТО; зав. кафедрами травматологии и ортопедии РУДН и МГУ; Лака А.А. — доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии РУДН; Сампиев М.Т. — доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии РУДН; Семенова Т.В. — канд. мед. наук, зам. директора департамента образования и кадровых ресурсов Минздрава РФ; доцент кафедры общей хирургии лечебного факультета РНИМУ.

Для контактов: Оболенский Владимир Николаевич. 115280, Москва, ул. Велозаводская, дом 1/1, ГКБ №13. Тел.: +7 (916) 172-44-30. E-mail: gkb13@mail.ru.

© Коллектив авторов, 2013

ВОЗМОЖНОСТИ И МЕСТО МЕТОДИК РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКОЙ МИКРОХИРУРГИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПАТОЛОГИЕЙ В ОБЛАСТИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ КОНЕЧНОСТЕЙ

Р.М. Тихилов, Д.И. Кутянов, Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Минздрава России, Санкт-Петербург, РФ

Целью исследования было определение возможностей использования технологий реконструктивно-пластической микрохирургии у пациентов с различной патологией, локализующейся в области крупных суставов конечностей. В данной серии наблюдений было выполнено 265 микрохирургических операций несвободной пластики островковыми лоскутами (65,7%) и свободной пересадки комплексов тканей (34,3%). Установлено, что использование микрохирургических методик обеспечивает воссоздание полноценных параартикулярных мягких тканей, увеличение амплитуды движений в суставах и создание условий для эффективного купирования местного инфекционного процесса. Кроме того, они открывают возможности для выполнения и повышения эффективности эндопротезирования и ряда других высокотехнологичных ортопедических операций на крупных суставах. При этом нуждаемость в реконструктивно-пластических микрохирургических операциях, в частности в свободной пересадке комплексов тканей, при патологии в области крупных суставов как верхней, так и нижней конечности тем выше, чем дистальнее расположен сустав.

Ключевые слова: конечность, сустав, реконструктивная микрохирургия, пластика островковыми лоскутами, свободная пересадка комплексов тканей, эндопротезирование суставов.

Potentialities of Plastic and Reconstructive Microsurgery in Treatment of Patients with Pathology of Large Joints of Extremities

R.M. Tikhilov, D.I. Kutyanov, L.A. Rodomanova, A.Yu. Kochish

Potentialities of reconstructive and plastic microsurgery in patients with different pathology of large joints of the extremities were studied. Results of 265 microsurgical operations with pedicle flap (65.7%) and free tissue (34.3%) grafting were assessed. It was shown that use of microsurgical techniques provided reconstruction of full value para-articular soft tissues, increased range of joint movement and created the conditions for effective arrest of local inflammatory process. Besides, they possessed potentialities for the performance and increase of the efficacy in arthroplasty and some other high technology operations on large joints. The more distally the joint is located the higher is the need in reconstructive-plastic microsurgical operations and free tissue grafting on upper and lower extremities.

Key words: extremity, joint, reconstructive surgery, pedicle flap tissue grafting, arthroplasty.

В настоящее время можно с уверенностью говорить об устойчивой и объективной тенденции к увеличению количества больных с так называемыми «нетипичными» вариантами патологии крупных суставов конечностей, характеризующимися не только изменениями суставных концов костей или капсульно-связочного аппарата, но и клинически значимыми первичными или вторичными дефектами околосуставных структур. При этом возможности выполнения у таких пациентов высокотехнологичных ортопедических операций, прежде всего эндопротезирования крупных суставов, нередко оказываются ограниченными, а в ряде случаев подобные ситуации рассматриваются как противопоказания к хирургическому лечению [1, 2].

Наиболее эффективным способом лечения больных с обширными и глубокими дефектами тканей конечностей по праву считаются методики реконструктивно-пластической микрохирургии, предполагающие несвободную пластику лоскутами с осевым типом кровоснабжения или свободную их пересадку [3–5]. Такие операции особенно показаны при патологии, локализующейся в области крупных суставов как наиболее функционально активных зон конечностей, где требуется наличие полноценного мягкотканного покрова [6, 7]. Однако возможности применения и место указанных методик в комплексном лечении пациентов рассматриваемого профиля изучены недостаточно. Поэтому реконструктивно-пластические микрохирурги-

ческие операции (РПМО) у таких больных выполняются довольно редко и обычно лишь для решения ограниченных реконструктивных задач по замещению дефектов кожного покрова и подлежащих мягких тканей.

Целью настоящего исследования стал комплексный анализ возможностей использования технологий реконструктивно-пластической микрохирургии у больных с патологией в области крупных суставов конечностей и уточнение их места в системе лечения таких пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе исследования проанализированы лечебные мероприятия и результаты лечения 253 больных, прооперированных в клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена в период с 2000 по 2011 г. (рис. 1). Различные по этиологии и распространенности патологические изменения суставных и (или) околосуставных анатомических структур локализовались в области плечевого (9 (3,6%)), локтевого (39 (15,4%)), кистевого (44 (17,4%)), тазобедренного (10 (4%)), коленного (63 (24,9%)) или голеностопного (88 (34,7%)) сустава. Возраст пациентов варьировался от 15 до 74 лет, а их распределение по этому показателю не соответствовало закону нормального распределения (медиана — 40 лет; 25-й процентиль — 29 лет; 75-й процентиль — 51 год).

Все больные нуждались в проведении РПМО по пересадке в области крупных суставов кровоснабжаемых комплексов тканей (несвободная пластика островковыми лоскутами или свободная пересадка комплексов тканей). Причем в 105 (41,5%) случаях для достижения максимально возможной степени коррекции имевшейся патологии и получения в конечном итоге наилучших результатов лечения пациентам требовалось, помимо микрохирургических вмешательств, проведение различных высокотехнологичных ортопедических операций на крупных суставах. Последние предусматривали прежде всего различные варианты их тотального эндопротезирования.

Оценку ближайших результатов микрохирургических вмешательств у всех пациентов проводили с учетом полноты приживления пересаженных лоскутов в сроки от 3 до 5 нед с момента операции. Интегральные результаты лечения были изучены у 145 (57,3%) больных (см. рис. 1). При этом сроки оценки результатов лечения пациентов, которым было выполнено эндопротезирование крупных суставов, составили в среднем $14,2 \pm 2,1$ (10–17) мес. В остальных случаях сроки наблюдения были меньше — в среднем $4,6 \pm 1,2$ (3–8) мес после выполненных операций. Для оценки интегральных результатов лечения использовали стандартизированные шкалы, специфичные для каждого конкретного сустава. Так, для больных с патологией в области плечевого сустава применяли модифицированную шкалу UCLA end-results score (University College of Los Angeles), локтевого сус-

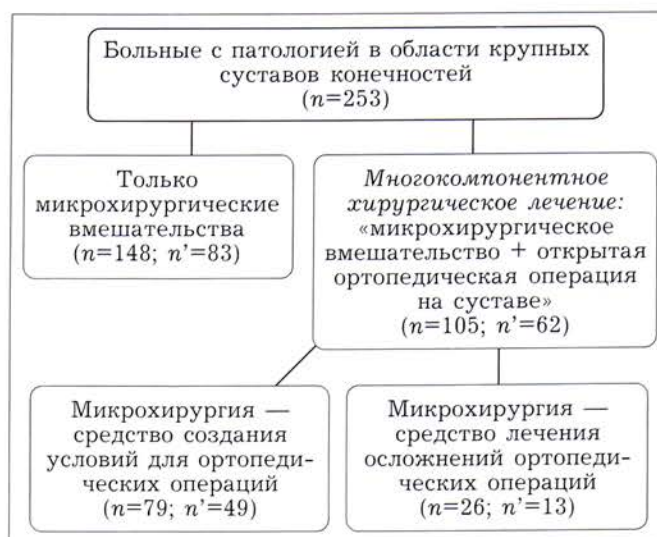


Рис. 1. Распределение пациентов в зависимости от характера выполненных вмешательств.

n — количество прооперированных больных; *n'* — количество больных, обследованных при оценке интегральных результатов лечения.

тава — шкалу MEPS (Mayo Elbow Performance Score), кистевого сустава — шкалу DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), тазобедренного — шкалу Харриса, коленного — шкалу WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index), голеностопного — шкалу В.Г. Емельянова и соавт. (2003) [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В целом было выполнено 265 РПМО с использованием 267 осевых тканевых комплексов (табл. 1). При этом гораздо чаще применяли несвободную пластику островковыми лоскутами (176 (65,9%) случаев), а общая доля осевых тканевых комплексов, использованных в ходе сравнительно более сложных и продолжительных вмешательств свободной их пересадки, была почти вдвое меньшей и составила 34,1% (91 лоскут).

Проведенный анализ показал, что частота выполнения РПМО на верхней или на нижней конечности была тем выше, чем дистальнее располагался сустав. В целом же наиболее часто пластика осевыми лоскутами требовалась для решения реконструктивных задач в области голеностопного (34,1%) и коленного (25,8%) суставов. В первом случае это было обусловлено высокой частотой местных инфекционно-некротических осложнений, развившихся после первичных вмешательств, выполненных по поводу травм соответствующей области. Для больных с патологией области коленного сустава основным показанием к РПМО являлась необходимость создания благоприятных условий для его эндопротезирования, поскольку неудовлетворительное состояние или выраженный дефицит параартикулярных мягких тканей исключали возможность проведения не только ревизионной, но даже первичной артропластики. При этом

Табл. 1. Количество осевых лоскутов, использованных в ходе операций свободной и несвободной их пересадки в области крупных суставов конечностей

Локализация патологии	Способ пересадки лоскутов				Итого	
	несвободная пластика		свободная пересадка			
	n	%	n	%	n	%
Верхняя конечность	60	62,5	36	37,5	96	36,0
плечевой сустав	10	83,3	2	16,7	12	4,5
локтевой сустав	36	90,0	4	10,0	40	15,0
кистевой сустав	14	31,8	30	68,2	44	16,5
Нижняя конечность	116	67,8	55	32,2	171	64,0
тазобедренный сустав	10	90,9	1	9,1	11	4,1
коленный сустав	60	87,0	9	13,0	69	25,8
голеностопный сустав	46	50,5	45	49,5	91	34,1
Всего...	176	65,9	91	34,1	267	100

Примечание. n – количество лоскутов; % — доля от общего количества лоскутов, использованных у больных с патологией данной конкретной локализации.

особые сложности возникали у онкологических пациентов, нуждающихся в индивидуальном эндопротезировании коленного сустава (рис. 2).

Аналогичная тенденция была отмечена также в отношении сравнительно более сложной технологии свободной пересадки осевых тканевых комплексов, которую применяли в целом гораздо реже, чем несвободную пластику островковыми лоскутами, но, как правило, тем чаще, чем дистальнее находился оперируемый сустав. Исключением была лишь область локтевого сустава (см. табл. 1). Наибольшие доли операций свободной пересадки осевых комплексов тканей в области кистевого (68,2%) и голеностопного (49,5%) суставов можно объяснить отсутствием достаточных ресурсов для формирования даже небольших по

площади островковых лоскутов в смежных донорских зонах конечностей. Помимо этого, группе больных с патологией области кистевого сустава был присущ наиболее широкий спектр реконструктивных задач, для успешного решения которых показано выполнение РПМО. Так, часто возникала необходимость пластического замещения обширных пострезекционных или же посттравматических дефектов костей (40,9%), что было возможно лишь за счет свободной пересадки кровоснабжаемых костных аутотрансплантатов. В отношении других суставов показания для свободной пересадки комплексов тканей были обусловлены не столько характером патологии, сколько большими размерами и глубиной тканевых дефектов (рис. 3).

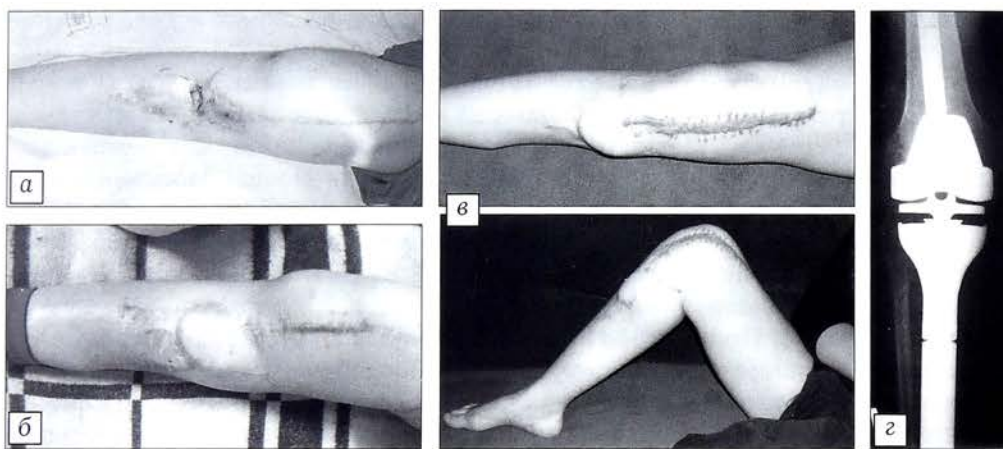


Рис. 2. Больная 20 лет. Диагноз: состояние после удаления злокачественного новообразования проксимального метаэпифиза большеберцовой кости и индивидуального эндопротезирования правого коленного сустава, дефект околосуставных мягких тканей (пролежень над конструкцией), параэндопротезная инфекция II типа.

а — внешний вид при поступлении, б — через 6 мес после удаления эндопротеза, установки цементного антимикробного спейсера и замещения дефекта мягких тканей островковым кожно-мышечным лоскутом на основе медиальной головки икроножной мышцы — больная подготовлена к ревизионному индивидуальному эндопротезированию; в, г — внешний вид и рентгенограмма через 15 мес после ревизионного индивидуально эндопротезирования правого коленного сустава. Результат лечения расценен как хороший.

Для определения роли и места технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в лечении больных рассматриваемой категории был проведен анализ форм патологии крупных суставов конечностей и околосуставных структур, ставших показаниями для выполнения РПМО (табл. 2).

С практических позиций представляется целесообразным систематизировать все нозологические формы по шести основным группам. При этом здесь необходимо отметить, что в категорию «Открытые метаэпифизарные пе-



Рис. 3. Внешние виды и рентгенограммы больной 21 года. Диагноз: посттравматический дефект кожи и глубже лежащих мягких тканей области правого коленного сустава и правой голени (укус лошади), хронический остеомиелит правой большеберцовой кости.

а, б — при поступлении; в, з — через 7 мес после радикальной хирургической обработки и свободной пересадки в область дефекта кожно-мышечного лоскута широчайшей мышцы спины в сочетании с пластикой расщепленными кожными аутоотрансплантатами. Результат лечения расценен как хороший.



реломы и их последствия» были объединены только те пациенты, лечение которых осуществляли либо консервативными способами, либо с использованием методик внешней фиксации отломков. Больные, которым выполнили открытую репозицию и внутренний остеосинтез метаэпифизарных переломов костей, образующих крупные суставы (как закрытых, так и открытых), были отнесены к категории «Неудовлетворительные результаты ранее выполненных открытых операций на крупных суставах». Сюда же вошли пациенты, которым ранее были проведены тотальное эндопротезирование суставов, корригирующие остеотомии метаэпифизарных отделов костей с их фиксацией внутренними конструкциями, а также вмешательства по восстановлению целостности ахиллова сухожилия.

Основные цели РПМО в области крупных суставов конечностей определялись как характером собственно суставной патологии, так и состоянием околосуставных структур конечностей (табл. 3).

Главной задачей практически всех микрохирургических операций у больных рассматриваемой категории являлась коррекция тех или иных пато-

логических изменений околосуставных мягких тканей. В подобных ситуациях довольно часто возникала необходимость купирования местного инфекционного процесса, в том числе и при попытках сохранения внутренних конструкций (эндопротезов и имплантатов для внутреннего остеосинтеза) у больных с местными инфекционно-некротичес-

Табл. 3. Основные цели РПМО у больных с патологией в области крупных суставов конечностей

Цель РПМО	Количество операций	
	абс.	%
Реконструкция ОМТ	76	28,6
Реконструкция ОМТ с купированием инфекции	100	37,7
Замещение дефекта ОМТ и восстановление активных движений в суставе при поражении мышц	6	2,3
Восстановление активных движений в суставе при поражении мышц	4	1,5
Устранение рубцовой контрактуры сустава	21	7,9
Устранение дефекта ОМТ и рубцовой контрактуры сустава	6	2,3
Сохранение внутренней конструкции	22	8,3
Реконструкция скелета конечности	24	9,1
Реконструкция скелета конечности с замещением дефекта ОМТ	6	2,3
Всего...	265	100

Примечание. ОМТ — околосуставные мягкие ткани.

Табл. 2. Показания для выполнения РПМО у больных с патологией в области крупных суставов конечностей

Группа нозологических форм	Количество больных	
	абс.	%
Открытые метаэпифизарные переломы и их последствия	53	20,9
Изолированные повреждения параартикулярных мягких тканей и их последствия	37	14,6
Последствия ожогов в области крупных суставов	27	10,7
Опухолевые поражения крупных суставов	20	7,9
Неудовлетворительные результаты ранее выполненных открытых операций на крупных суставах	110	43,5
Прочие	6	2,4
Всего...	253	100

кими осложнениями операций. В 11,4% случаев потребовалось замещение обширных посттравматических и пострезекционных дефектов сочленяющихся концов костей конечности с замыканием соответствующего сустава. Причем в большинстве таких наблюдений (27 (90%)) имела место патология суставов верхней конечности.

Важным аспектом настоящего исследования стало изучение взаимоотношений микрохирургических и различных высокотехнологичных ортопедических вмешательств в системе лечения больных рассматриваемой категории. Такое многокомпонентное хирургическое лечение потребовалось 105 (41,5%) пациентам. У них в целом было произведено 106 операций на костях, образующих крупные суставы конечностей, поскольку один больной был оперирован дважды (табл. 4). При этом в общей структуре «основных» ортопедических операций существенно преобладали вмешательства, связанные с установкой массивных имплантатов: эндопротезов суставов (67,9%) и конструкций для внутреннего остеосинтеза (11,3%). Реже РПМО использовали в сочетании с резекциями опухолей (11,3%) и замещением костных дефектов по методу Илизарова (5,7%), причем последнее было актуальным лишь для больных с патологией области голеностопного сустава.

Анализируя рассматриваемый аспект проблемы с позиций использованной лечебной тактики, было установлено, что у 80 (75,5%) пациентов микрохирургические операции были направлены на создание условий для успешного выполнения ортопедических вмешательств. При этом в

37 (46,3%) таких наблюдениях их произвели на этапе подготовки к «основной» ортопедической операции, а в 43 (53,7%) — одновременно с ней. В остальных (26 (24,5%)) случаях РПМО выполняли в рамках лечения возникших после них местных инфекционно-некротических осложнений. В последнем случае важнейшей задачей проводимого лечения было сохранение установленных имплантатов (эндопротезов или систем для внутреннего остеосинтеза).

Общая частота возникновения некротических осложнений после РПМО у пациентов рассматриваемой категории составила 10,5% (28 случаев). При этом чаще всего они развивались при патологии в области крупных суставов нижней конечности. Это было справедливо для всех операций, независимого от способа пересадки лоскута (табл. 5). Указанная закономерность обусловлена, на наш взгляд, известными особенностями гемодинамики в сосудах нижних конечностей, особенно ярко выраженными у пациентов старших возрастных групп.

Следует также отметить, что возникшие некротические осложнения потребовали выполнения повторных микрохирургических операций только в 10 (3,7%) случаях. Еще у 2 (0,7%) больных не было достигнуто сращения одного из концов пересаженного кровоснабжаемого костного аутотрансплантата с реципиентной костью, что определило необходимость выполнения моделирующих резекций и реостеосинтеза. У двух других пациентов (0,7%) на фоне полного приживления кожно-мышечных лоскутов возник рецидив местного инфек-

Табл. 4. Взаимоотношения ортопедических и реконструктивно-пластических микрохирургических операций в лечении больных с патологией в области крупных суставов конечностей

Вид ортопедических операций	Тактика использования РПМО				Итого	
	создание условий для ортопедических операций		лечение осложнений ортопедических операций			
	n	%	n	%	n	%
Эндопротезирование	48	60,0	24	92,3	72	67,9
первичное стандартное	32	40,0	14	53,8	46	43,4
первичное индивидуальное	1	1,3	1	3,8	2	1,9
ревизионное стандартное	8	10,0	6	23,1	14	13,2
ревизионное индивидуальное	2	2,5	1	3,8	3	2,8
резекция новообразования и первичное эндопротезирование	5	6,3	2	7,7	7	6,6
Внутренний остеосинтез	10	12,5	2	7,7	12	11,3
при переломах и ложных суставах	2	2,5	2	7,7	4	3,8
после резекции новообразований	1	1,3	—	—	1	0,9
артродез с внутренней фиксацией	7	8,8	—	—	7	6,6
Артродез с внешней фиксацией	4	5,0	—	—	4	3,8
Резекция новообразований	12	15,0	—	—	12	11,3
Замещение дефектов костей по методу Илизарова	6	7,5	—	—	6	5,7
Всего...	80	75,5	26	24,5	106	100

Примечание. n — количество операций, % — доля от общего количества ортопедических операций, выполненных в рамках данного варианта лечебной тактики.

Табл. 5. Частота некротических осложнений РПМО в зависимости от локализации патологии и способов пересадки лоскутов

Локализация патологии и способ пересадки лоскутов	Некроз частичный		Некроз полный		Итого	
	n	%	n	%	n	%
Верхняя конечность	8	8,3	—	—	8	8,3
после несвободной пластики	2	3,3	—	—	2	3,3
после свободной пересадки	6	16,7	—	—	6	16,7
Нижняя конечность	16	9,4	4	2,3	20	11,7
после несвободной пластики	6	5,2	1	0,9	7	6,0
после свободной пересадки	10	18,2	3	5,5	13	23,6
Всего...	24	9,0	4	1,5	28	10,5

Примечание. n — количество лоскутов, % — доля от общего количества лоскутов, пересаженных при данной локализации патологии данным конкретным способом.

Табл. 6. Интегральные результаты лечения больных с патологией в области крупных суставов конечностей

Результат лечения	Вариант использования РПМО						Итого	
	только РПМО		создание условий для ортопедических операций		лечение осложнений ортопедических операций			
	количество больных							
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
Отличный и хороший	67	80,7	39	79,6	8	61,5	114	78,6
Удовлетворительный	15	18,1	9	18,4	4	30,8	28	19,3
Неудовлетворительный	1	1,2	1	2,0	1	7,7	3	2,1
Всего...	83	100	49	100	13	100	145	100

ционного процесса, в связи с чем им были проведены санирующие хирургические вмешательства.

У больных, которым проводилось многокомпонентное хирургическое лечение, предполагавшее использование микрохирургических и ортопедических технологий, общая частота неблагоприятных ближайших результатов лечения составила 14,3% (15 случаев). При этом чаще всего отмечались глубокие инфекционные осложнения, ставшие причиной удаления имплантированных конструкций — 10 (9,5%) случаев. Из 5 (4,8%) пациентов с местным рецидивом злокачественного опухолевого процесса у 3 потребовалось выполнение ампутации пораженной конечности. В отношении остальных 90 (85,7%) больных было сделано заключение об успешном достижении совокупности целей микрохирургических и «основных» ортопедических вмешательств.

Интегральные результаты хирургического лечения больных рассматриваемой категории в большинстве случаев были отличными и хорошими (табл. 6).

Такое распределение было характерно как для случаев изолированного использования РПМО, так и для их сочетаний с высокотехнологичными ортопедическими вмешательствами. Неудовлетворительные результаты лечения были отмечены лишь у 3 пациентов. Они были обусловлены развитием стойких комбинированных контрактур после эн-

допротезирования коленного сустава у больной с опухолевым его поражением (1 наблюдение) и паразитопротезной инфекцией, при которой удалось сохранить установленную конструкцию (1 наблюдение). Еще один больной, перенесший костно-пластический артродез локтевого сустава с использованием кровоснабжаемого аутотрансплантата лучевой кости, был удовлетворен достигнутой функцией конечности и качеством жизни, хотя значение балльного показателя у него также формально соответствовало неудовлетворительному результату. Следует также подчеркнуть, что подавляющее большинство пациентов рассматриваемой категории — 209 (82,6%) человек до лечения с использованием микрохирургических технологий в клинике РНИИТО перенесли одну или несколько безуспешных хирургических операций в области крупных суставов конечностей.

Заключение. Таким образом, у больных с патологией в области крупных суставов конечностей технологии реконструктивно-пластической микрохирургии чаще используются в качестве самостоятельных оперативных вмешательств (58,5%), но нередко являются также важной составляющей многокомпонентного хирургического лечения (41,5%), от которой, как правило, зависит сама возможность его проведения. Реконструктивные задачи у таких пациентов в большинстве случаев могут быть успешно решены

путем выполнения несвободной пластики островковыми лоскутами (65,9%), а более сложные и продолжительные операции свободной пересадки осевых лоскутов требуются значительно реже (34,1%). При этом как на верхней, так и на нижней конечности общая потребность в выполнении микрохирургических операций тем выше, чем дистальнее расположен сустав, а операции свободной пересадки тканевых комплексов наиболее часто требуются в области кистевого и голеностопного суставов.

Наиболее широкий спектр реконструктивных задач, решаемых посредством использования микрохирургических технологий, присущ больным с патологией крупных суставов верхней конечности. Это обусловлено, помимо необходимости воссоздания полноценных покровов, также частой потребностью в замещении дефектов костей и восстановления активных движений в суставах при поражениях мышц. В то же время у лиц с патологией области крупных суставов нижней конечности микрохирургические операции направлены главным образом на замещение дефектов околосуставных мягких тканей, что необходимо, в том числе, и для создания условий проведения высокотехнологичных ортопедических операций на образующих их костях.

Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии для лечения больных рассматриваемого профиля обеспечивает достижение отличных и хороших интегральных результатов лечения в 78,6% случаев, что характерно как для изолированного применения микрохирургических операций, так и для их сочетаний с другими ортопедическими вмешательствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Москалев В.П., Корнилов Н.В., Шапиро К.И., Григорьев А.М. Медицинские и социальные проблемы эндопротезирования суставов конечностей. СПб: Морсар-АВ; 2001.
2. Тихилов Р.М., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., Сараев А.В., Игнатенко В.Л. Современные тенденции ортопедии: артропластика коленного сустава. Травматология и ортопедия России. 2012; 2: 5–15.

3. Кочиш А.Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными лоскутами на нижней конечности: Дис. ... д-ра мед. наук; СПб; 1998.
4. Родоманова Л.А. Возможности реконструктивной микрохирургии в раннем лечении больных с обширными посттравматическими дефектами конечностей: Дис. ... д-ра мед. наук; СПб; 2010.
5. Karanas Y.L., Nigriny J., Chang J. The timing of microsurgical reconstruction in lower extremity trauma. *Microsurgery*. 2008; 28 (8): 632–4.
6. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю. Реконструктивные микрохирургические операции при травмах конечностей: Руководство для врачей. СПб: РНИИТО; 2012.
7. Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А. Микрохирургия в ортопедии. Ортопедия. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008: 718–51.
8. Емельянов В.Г., Стоянов А.В., Машков В.М. и др. Объективизация степени тяжести посттравматического состояния голеностопного сустава. Травматология и ортопедия России. 2003; 3: 14–7.

REFERENCES

1. Moskalov V.P., Kornilov N.V., Shapiro K.I., Grigor'ev A.M. Medical and social problems of extremity joints arthroplasty. St. Petersburg: Morsar-AV; 2001 (in Russian).
2. Tikhilov R.M., Kornilov N.N., Kulyaba T.A., Saraev A.V., Ignatenko V.L. Modern trends in orthopedics: the knee arthroplasty. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2012; 2: 5–15 (in Russian).
3. Kochish Yu. A. Anatomic and clinical substantiation of plasty on lower extremities with complex axial flaps: Dr. med. sci. Diss.; St. Petersburg; 1998 (in Russian).
4. Rodomanova L.A. Potentialities of reconstructive microsurgery in early treatment of patients with vast posttraumatic defects of extremities: Dr. med. sci. Diss.; St. Petersburg; 2010 (in Russian).
5. Karanas Y.L., Nigriny J., Chang J. The timing of microsurgical reconstruction in lower extremity trauma. *Microsurgery*. 2008; 28 (8): 632–4.
6. Rodomanova L.A., Kochish A.Yu. Reconstructive microsurgical operations in extremity injuries: Manual for physicians. St. Petersburg: RNIITO; 2012 (in Russian).
7. Tikhilov R.M., Kochish A.Yu., Rodomanova L.A. Microsurgery in orthopaedics. Orthopaedics. National manual. Moscow: GEOTAR-Media; 2008: 718–51 (in Russian).
8. Emel'yanov V.G., Stoyanov A.V., Mashkov V.M. et al. Determination of severity degree of ankle lesion. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2003; 3: 14–7.

Сведения об авторах: Тихилов Р.М. — профессор, доктор мед. наук, директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена; Кутянов Д.И. — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой; Родоманова Л.А. — доктор мед. наук, науч. руководитель отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой; Кочиш А.Ю. — профессор, доктор мед. наук, зам. директора РНИИТО им. Р.Р. Вредена.

Для контактов: Кутянов Денис Игоревич. 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, дом 8, РНИИТО. Тел.: 8 (812) 670-95-89. E-mail: diku77@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ

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

5–7 сентября 2013 г., г. Казань

Организаторы:

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

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

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

Секретариат:

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

ИНФОРМАЦИЯ

Всероссийская научно-практическая конференция **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОСТЕОСИНТЕЗА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ. ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА**

17–18 октября 2013 г., Екатеринбург

Организаторы:

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

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Организационные проблемы оказания помощи пострадавшим с повреждениями опорно-двигательного аппарата.
- Технологии интрамедуллярного остеосинтеза (интрамедуллярный остеосинтез бедренной и большеберцовой костей; варианты штифтования при переломах костей верхней конечности; интрамедуллярный остеосинтез при околосуставных переломах длинных костей; штифтование при патологии голеностопного сустава и стопы; внутрикостный остеосинтез коротких и губчатых костей – ключица, кисть, надколенник, таз; внутрикостный остеосинтез в реконструктивной хирургии и лечении несращений; внутрикостный остеосинтез в условиях инфекции).
- Вопросы диагностики повреждений таза.
- Технологии хирургического лечения свежих и застарелых повреждений таза и вертлужной впадины.
- Эндопротезирование тазобедренного сустава при переломах проксимального отдела бедренной кости.
- Ошибки и осложнения остеосинтеза — профилактика и лечение.

Секретариат:

г. Екатеринбург, НИИТО
Тел.: 8 (343) 371-17-23; факс: 8 (343) 371-13-13; 8 (343) 371-09-96,
E-mail: uniito@mail.utnet.ru, arybin10@gmail.com
127299, Москва, ул. Приорова, д. 10, ЦИТО, организационно-методический отдел.
Тел.: 8 (495) 708-80-12; 8 (495) 450-45-11,
E-mail: cito-omo@mail.ru; rmapo-cito@mail.ru

© Коллектив авторов, 2013

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ АСИММЕТРИЧНОГО TLIF ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИДИОПАТИЧЕСКОГО СКОЛИОЗА

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

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

Целью исследования было определить возможность использования методики асимметричной межтеловой фиксации поясничного отдела (TLIF) при проведении дорсальной коррекции и фиксации позвоночника у пациентов с идиопатическим сколиозом. Прооперировано 14 пациентов в возрасте от 14 до 58 лет с идиопатическим сколиозом IV степени, которым проведена дорсальная коррекция и фиксация позвоночника с использованием методики асимметричной межтеловой фиксации на вогнутой стороне деформации в поясничном отделе позвоночника. Угол сколиотической деформации до операции в среднем составил 78,25°, после операции — 30,25°; средняя коррекция — 61,6%. Для TLIF применяли комбинированные имплантаты, представляющие собой межтеловые титановые кейджи, наполненные аутокостью. Использование методики асимметричной межтеловой фиксации поясничного отдела при проведении дорсальной коррекции и фиксации позвоночника у пациентов с идиопатическим сколиозом позволяет уменьшить наклон нижнего инструментированного позвонка, тем самым произвести коррекцию фронтального баланса позвоночника. Лордозирующее воздействие кейджа улучшает сагиттальный профиль позвоночного столба, а более быстрое формирование поясничного корпороза в условиях межтеловой фиксации предотвращает переломы стержней и винтов в нижнем полюсе металлоконструкции.

Ключевые слова: идиопатический сколиоз, дорсальная коррекция и фиксация позвоночника, TLIF.

Use of Asymmetric TLIF Technique for the Treatment of Idiopathic Scoliosis

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

Purpose of the study was to determine the possibility of asymmetric transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) application for dorsal spine correction and fixation in patients with idiopathic scoliosis. Dorsal spine correction and fixation using technique of asymmetric transforaminal lumbar interbody fusion on the concave side of lumbar spine deformity was performed in 14 patients, aged 14–58 years, with idiopathic scoliosis. Average preoperative deformity angle made up 78.25° versus 30.25° postoperatively; average correction was 61.6%. For TLIF performance combined implants, i.e. interbody titanium cages filled with autobone, were used. Use of asymmetric TLIF enabled to reduce the slope of lower instrumented vertebra and thus to perform the correction of spine frontal balance. Lordosing effect of cage improved the sagittal profile of the vertebral column while more rapid formation of lumbar corporodesis under conditions of interbody fixation prevented rods and screws fractures in the lower pole of metal constructions.

Key words: idiopathic scoliosis, dorsal correction and fixation of the spine, TLIF.

Методика переднего спондилодеза в поясничном отделе позвоночника было внедрена в практику около 70 лет назад и применяется по настоящее время как вариант лечения при нестабильности позвоночника, стенозе позвоночного канала, спондилолистезе и дегенеративных сколиозах [1, 2].

Первая операция переднего спондилодеза, положившая начало новому направлению в хирургии позвоночника, была выполнена В.Д. Чаклиным в 1933 г. Им был проведен вентральный спондилодез L5–S1 позвонков по поводу спондилолистеза с предварительной дорсальной декомпрессией не-

вральных структур [3]. В.Д. Чаклину принадлежит идея вентральной стабилизации позвоночника при сколиозе. В практическом плане он реализовал ее при поясничных деформациях, но считал необходимым проводить и при локализации искривления в грудных отделах [4].

В 1953 г. R. Cloward описал метод межтелового спондилодеза с использованием аутоотрансплантатов из гребня подвздошной кости, получив хорошие отдаленные результаты лечения, что увеличило популярность PLIF (Posterior Lumbar Interbody Fusion) в хирургии [5].

В 1982 г. J. Harms и соавт. сообщили об использовании комбинированного имплантата (кейдж+ аутокость) для межтелового поясничного спондилодеза менее травматичным трансфораминальным доступом TLIF (Transforaminal Lumbar Interbody Fusion) [6].

Межтеловая фиксация в настоящее время успешно применяется при лечении хронической боли в пояснично-крестцовом отделе, рецидивирующих радикулопатиях как проявлениях дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника, дегенеративном сколиозе [7, 8], однако в доступной литературе нам не удалось найти работ об использовании данных методик при лечении идиопатического сколиоза.

Цель исследования: определить возможность использования методики асимметричной межтеловой фиксации поясничного отдела (TLIF) при проведении дорсальной коррекции и фиксации позвоночника у пациентов с идиопатическим сколиозом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Прооперировано 14 пациентов в возрасте от 14 до 58 лет с идиопатическим сколиозом IV степени, которым проведена дорсальная коррекция и фиксация позвоночника с использованием методики асимметричной межтеловой фиксации на вогнутой стороне деформации в поясничном отделе позвоночника. Пациентов мужского пола было 5, женского — 9. Двенадцать (86%) больных до поступления получали курсы консервативного лечения (массаж, ЛФК, плавание в бассейне), 2 (14%) пациента были оперированы ранее и поступили в связи с развившейся нестабильностью металлоконструкции после первого вмешательства.

При поступлении пациенты предъявляли жалобы на деформацию позвоночника и грудной клетки, боли в спине после физической нагрузки.

Описание методики. Асимметричная межтеловая фиксация на вогнутой стороне деформации в поясничном отделе позвоночника предваряла основной этап — дорсальную коррекцию и фиксацию позвоночника металлоконструкцией. Использование асимметричного TLIF заключается в установке на одном или двух сегментах поясничного (пояснично-крестцового) отделов на вогнутой стороне деформации (L2–L3, L3–L4, L4–L5) или с обеих сторон (L5–S1) лордозированного титанового кейджа с аутокостью (рис. 1). В сегменте на вогнутой стороне предполагаемого проведения TLIF устанавливается короткий провизорный стержень и выполняется дистракция межтелового промежутка. Трансфораминально, после монолатерального кюретажа диска и подготовки ложа устанавливается титановый кейдж с аутокостью (ауто-трансплантат). Проводится демонтаж провизорного стержня. При TLIF, в дополнение к транспедикулярной фиксации позвоночника, трансплантат размещается в передней или средней части межпозвонкового промежутка (рис. 2), что позво-

Рис. 1. Моделирование сагиттального профиля поясничного отдела позвоночника при использовании транспедикулярной фиксации и методики TLIF. Стрелкой обозначен уровень имплантации кейджа.

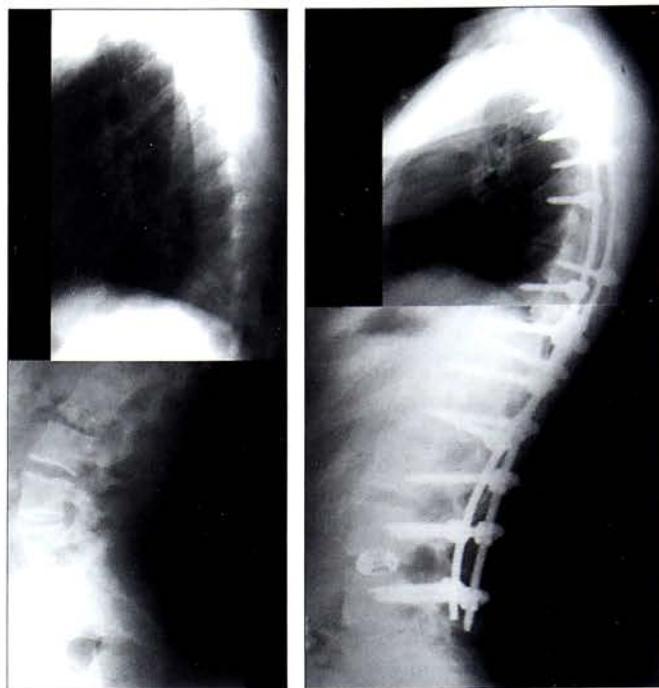
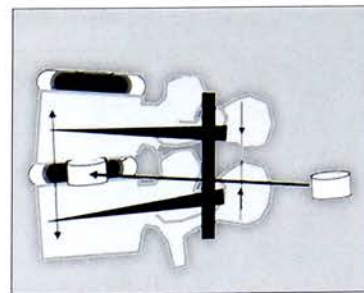


Рис. 2. Рентгенограммы позвоночника больного с IV степенью сколиоза до (а) и после (б) вмешательства.

ляет более эффективно моделировать сагиттальный профиль позвоночника (поясничный лордоз).

Для проведения TLIF использованы ауто-трансплантаты из гребня подвздошной кости (3 пациента) и комбинированные имплантаты, представляющие собой межтеловые титановые кейджи, наполненные аутокостью (11 больных).

У 11 пациентов TLIF использован на одном уровне, у 3 — на двух уровнях. Проведение двухуровневой имплантации продиктовано более выраженным наклоном позвонков L2–L3, L3–L4, L4–L5 во фронтальной плоскости. У 5 пациентов в нижнем полюсе металлоконструкции осуществляли сакро-пельвик фиксацию с проведением транспедикулярных винтов в позвонок S1 и гребни подвздошных костей. Данным пациентам межтеловая стабилизация выполнена на уровне L5–S1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сроки наблюдения после операции составили от 6 до 32 мес (в среднем 18 мес). Средний угол сколиотической деформации до операции варьировался от 66 до 114° по Cobb, в среднем составил 78,25°, после — 30,25°. Средняя коррекция составила 61,6 % (см. таблицу).

Уровни фиксации позвоночника, коррекция сколиотической деформации позвоночника до и после лечения

№	Уровень фиксации позвоночника	Уровень TLIF	Угол сколиотической дуги по Cobb, градусы		Коррекция, %
			до операции	после операции	
1	Th2-L4	L3-L4	70	25	64,2
2	Th3-L4	L2-L3-L4	85	34	60,0
3	Th2-L3	L2-L3	82	30	63,4
4	Th2-L3	L2-L3	76	20	73,6
5	Th2-L4	L2-L3-L4	87	41	52,8
6	Th3-L4	L3-L4	81	37	54,3
7	Th2-L3	L2-L3	68	23	66,1
8	Th3-L4	L3-L4	77	32	58,4
9	Th2-S1	L5-S1	79	27	63,4
10	Th8-S1	L5-S1	76	20	73,6
11	Th2-L4	L2-L3-L4	87	39	52,8
12	Th8-S1	L5-S1	83	40	54,3
13	Th5-S1	L5-S1	66	21	66,1
14	Th2-S1	L5-S1	114	54	52,7

В результате применения методики TLIF при проведении дорсальной коррекции и фиксации позвоночника у пациентов с идиопатическим сколиозом отмечено уменьшение наклона нижнего концевой позвонка поясничной дуги в среднем с 52 до 29°, что составило 45% коррекции.

Приводим клинические наблюдения.

1. Больной Н., 18 лет, находился на оперативном лечении в центре патологии позвоночника и нейрохирургии с диагнозом: идиопатический грудной правосторонний сколиоз IV степени.

При поступлении пациент предъявлял жалобы на наличие деформации позвоночника, боли в спине при физической нагрузке. Визуально определялась грудная правосторонняя деформация позвоночника со смещением оси туловища вправо, рентгенографически — правосторонняя грудная кифосколиотическая деформация (рис. 3).

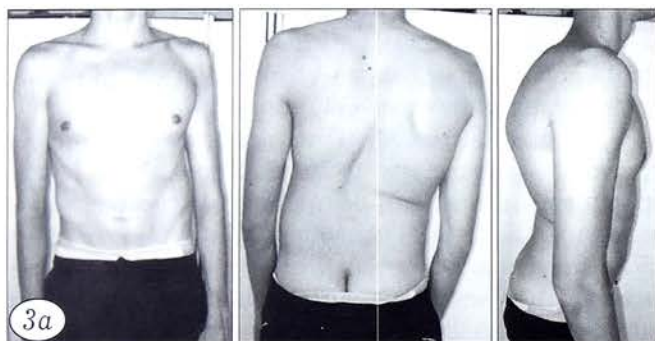


Рис. 3. Внешний вид (а) и рентгенограммы (б) больного Н. 18 лет при поступлении.

Рис. 4. Интраоперационное фото того же больного: внешний вид металлоконструкции, фиксирующей позвоночник на уровне Th2-L4.

Пациенту проведено оперативное вмешательство: дорсальная коррекция и фиксация позвоночника металлоконструкцией, TLIF на уровне L3-L4 справа комбинированным трансплантантом (кейдж+аутокость).

В ходе операции послойно электрокаутером обнажены остистые отростки, дужки, фасеточные суставы и поперечные отростки от Th2 до L4. Произведено иссечение капсул дугоотростчатых суставов, задний опорный комплекс полностью освобожден от мягких тканей. В точки Roy-Camille с Th2 до L4 установлены транспедикулярные винты. В сегменте справа на вогнутой стороне L3-L4 установлен короткий стержень и выполнена дистракция межтелового промежутка. Трансформационно после моноплатерального кюретажа диска и подготовки ложа установлен лордозированный титановый кейдж с аутокостью. Проведен демонтаж провизорного стержня. Тотальная артротомия с Th2 до L4. На 6 уровнях Th4-Th10 выполнена задняя мобилизационная остеотомия по Смит-Петерсону (SPO — резекция остистых, суставных отростков, корригирующая ламинотомия, иссечение желтой связки). После достижения удовлетворительной мобильности проведены контурирование стержней и монтаж системы, дистракционно-компрессионные маневры на позвонках с созданием напряжения в системе (рис. 4). Тотальная декортикация дужек, фасеточных суставов и остистых отростков, задний спондилодез.

Продолжительность операции составила 4 ч 40 мин, интраоперационная кровопотеря — 450 мл. Коррекция сколиотической деформации с 70 до 25° (рис. 5).

В результате проведенного вмешательства достигнут хороший косметический эффект, устранен фронтальный дисбаланс туловища (рис. 6). На контрольной компьютерной томограмме поясничного отдела позвоночника



Рис. 5. Схемы оперативного вмешательства и рентгенограммы позвоночника того же больного до (а, б) и после (в, г) операции. Методика TLIF проведена в поясничном отделе на вогнутой стороне деформации (справа) на уровне L3–L4. Стрелкой на схеме а обозначен уровень имплантации кейджа, на схеме в — уменьшение наклона поясничных позвонков в нижнем полюсе металлоконструкции.

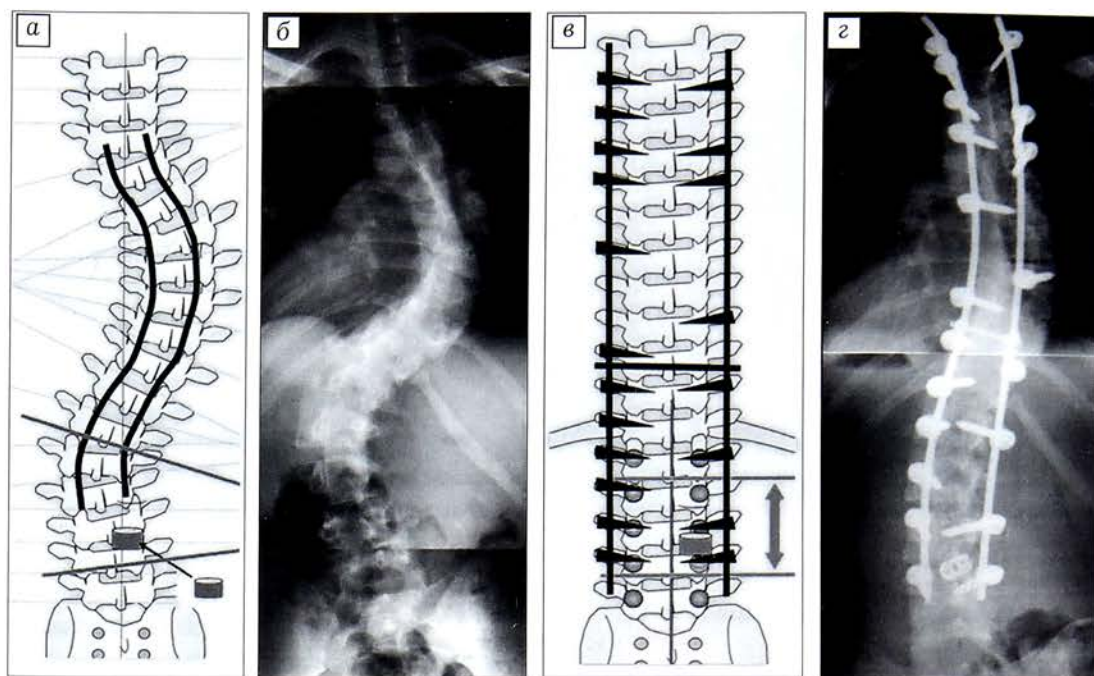


Рис. 6. Внешний вид того же больного после лечения.

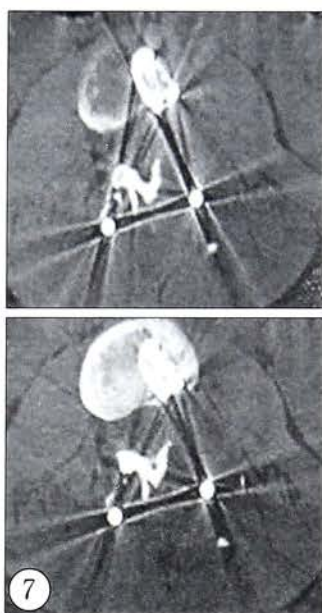


Рис. 7. Компьютерные томограммы поясничного отдела позвоночника того же больного в послеоперационном периоде. Лордозирующий кейдж в межпозвоноковом промежутке L3–L4.

кейдж расположен справа (вогнутая сторона деформации) в межтеловом промежутке L3–L4 (рис. 7).

2. Больная В., 57 лет, оперирована в ЦИТО в июне 2010 г. по поводу идиопатического комбинированного сколиоза IV степени. Больной выполнены ламинэктомия на уровне L2–L5 позвонков, дорсальная коррекция и фиксация грудопоясничного отдела позвоночника металлоконструкцией; передний спондилодез не проводился. В марте 2011 г. спустя 9 мес после оперативного вмешательства при незначительной физической нагрузке появилась острая боль в поясничной области справа. На контрольных рентгенограммах выявлены переломы стержней, транспедикулярных винтов в теле L5 позвонка и миграция элементов металлоконструкции (рис. 8). Данное осложнение вероятнее всего развилось вследствие нестабильности в первую очередь нижнего полюса металлоконструкции, обусловленного обширной ламинэктомией поясничного отдела и несвоевременным наступлением костного блока, что в течение длительного времени сопровождалось микроподвижностью металлофиксатора и завершилось усталостными переломами стержней, транспедикулярных винтов и миграцией краниальных крючковых элементов. Адекватный межтеловой и задний спондилодез в поясничном отделе исключили бы явления нестабильности и переломов металлоконструкции.

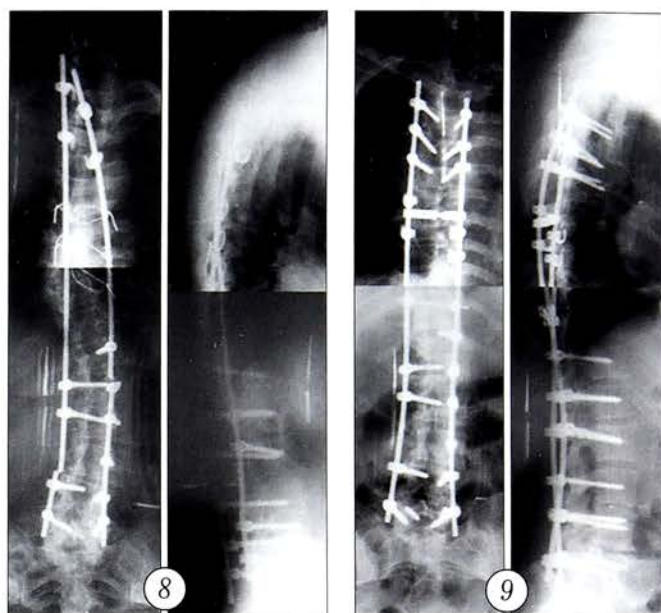


Рис. 8. Рентгенограммы позвоночника больной В. 57 лет через 9 мес после дорсальной коррекции и фиксации позвоночника по поводу идиопатического сколиоза.

Рис. 9. Рентгенограммы позвоночника той же больной через 6 мес после перемонтажа металлоконструкции, заднего межтелового спондилодеза L3–L4 аутокостью (из гребня подвздошной кости), заднего спондилодеза губчатыми аллотрансплантатами.

Больной произведены перемонтаж металлоконструкции с проведением транспедикулярных винтов большего диаметра (7,5 мм) в нижнем полюсе металлоконструкции; задний межтеловой спондилодез L3–L4 аутокостью (из гребня подвздошной кости), задний спондилодез губчатыми аллотрансплантатами. Через 6 мес после вмешательства при динамическом осмотре пациентка жа-

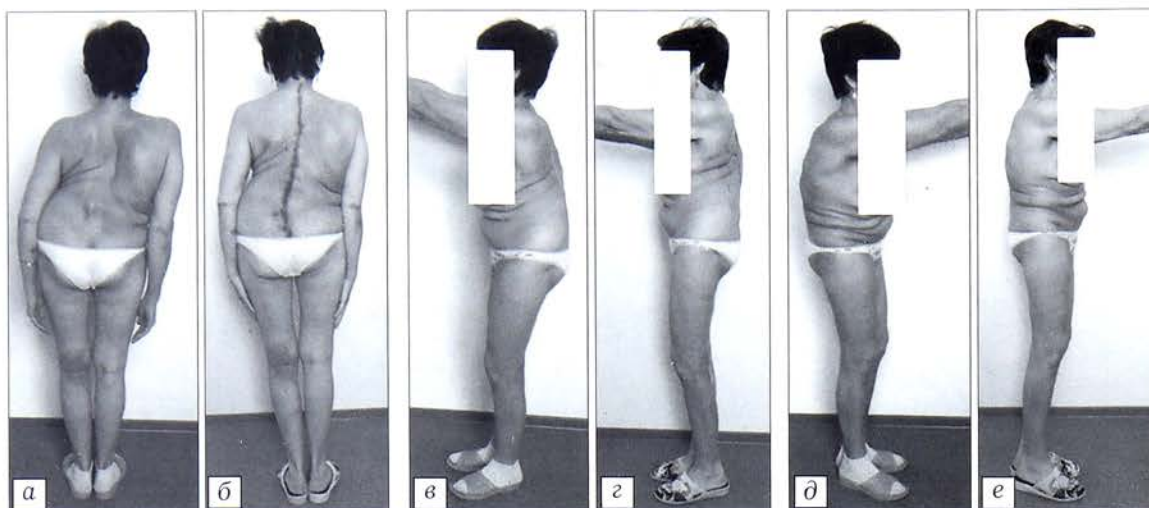


Рис. 10. Внешний вид больной Л. 54 лет до (а, в, д) и после (б, г, е) лечения.

лоб не предъявляет, по клинко-рентгенологической картине металлоконструкция стабильна, формируется задний и передний спондилодез (рис. 9).

3. Больная Л., 54 года, поступила в ЦИТО в 2012 г. по поводу идиопатического грудного правостороннего декомпенсированного сколиоза IV степени. При поступлении определялись грубая правосторонняя грудная деформация, фронтальный дисбаланс, выраженный болевой синдром в пояснично-крестцовом отделе (рис. 10). Выполнено оперативное вмешательство: в условиях интраоперационной гало-тракции проведены дорсальная коррекция и стабилизация позвоночника шурупной металлоконструкцией; остеотомия по Смит-Петерсону на уровнях L4–L5, L5–S1, TLIF на уровне L5–S1 слева комбинированным трансплантатом (кейдж+аутокость), задний спондилодез аутокостью (рис. 11).

В результате проведенного вмешательства коррекция сколиотической деформации составила 52,7% (с 114 до 54°), улучшен сагиттальный профиль, устранен фронтальный дисбаланс (см. рис. 10). Через 6 мес после выписки на контрольных рентгенограммах металлоконструкция стабильна, потери коррекции не отмечено, боль в спине купирована.

У одной взрослой пациентки с поясничным сколиозом интраоперационно была повреждена твердая мозговая оболочка на пояснично-крестцовом уровне, и через 2 дня после оперативного вмешательства отмечалась ликворея. После закрытой установки люмбального ликворного дренажа явления ликвореи купированы, дренаж удален через 7 сут.

Послеоперационный корешковый болевой синдром имел место у одного пациента после имплантации кейджа на уровне L5–S1 справа. На фоне комбинированной противовоспалительной терапии (гормональные препараты, НПВС, витамины группы В), иррадиирующие боли и парестезии в правой нижней конечности полностью купированы.

При межтеловой фиксации имплантаты располагаются в области центра вращения двигательного позвоночного сегмента, что обеспечивает необходимую стабильность позвоночника, а также восстанавливает высоту дискового пространства. Кроме того, согласно закону Вольфа

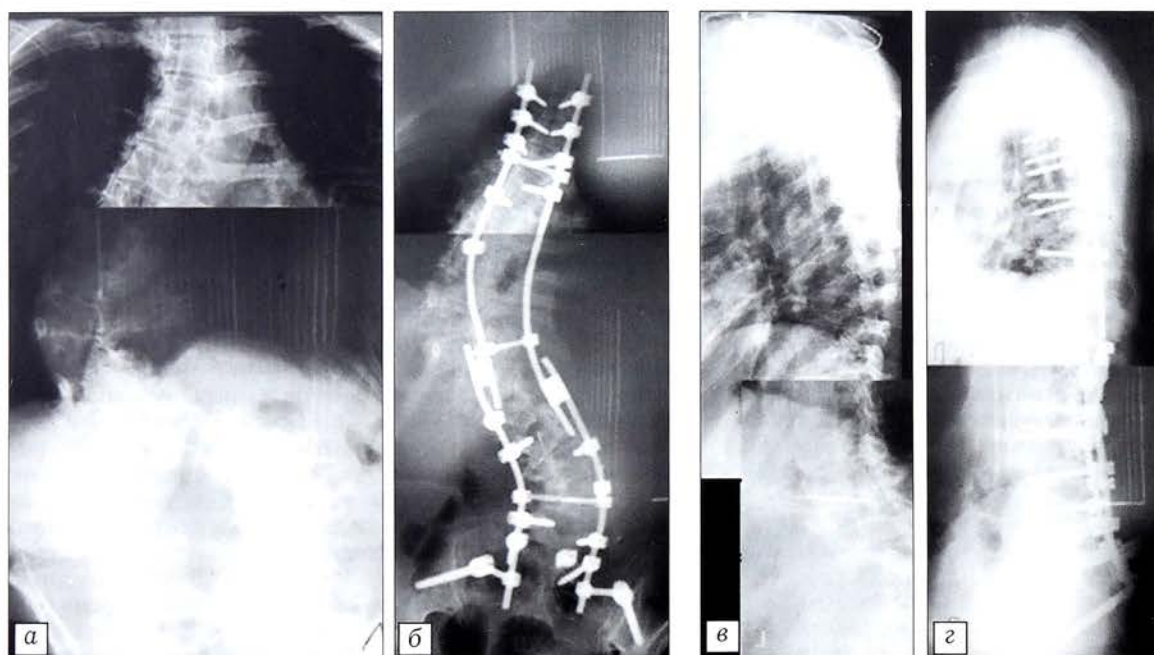


Рис. 11. Рентгенограммы позвоночника той же больной до (а, в) и после (б, г) лечения.

[9], значительное давление, создаваемое в области расположения межтеловых фиксаторов, способствует более быстрому формированию костного блока. Таким образом, комбинация дорсального инструментария и межтелового имплантата формирует жесткую, стабильную структуру во всех трех колоннах позвоночного столба, перераспределяющую напряжение с металлофиксатора на передние отделы, что предотвращает переломы стержней и винтов в нижнем полюсе металлоконструкции.

Улучшение фронтального профиля происходит за счет «расклинивания» межтелового промежутка на вогнутой стороне деформации, сагиттального — за счет моделирования поясничного лордоза. Использование кейджей на уровне L5–S1 у пациентов с фиксацией таза (проведением винтов в подвздошные кости) позволяет надежно стабилизировать переходную сакро-пельвик зону.

Применение данной методики обеспечивает механическую стабильность и поддержку «фундамента» инструментированного позвоночного столба — поясничного отдела, испытывающего наибольшие нагрузки.

Использование TLIF в нижнем полюсе металлоконструкции является профилактикой дестабилизации и формирования псевдоартроза на поясничном уровне, которые в условиях неполноценного переднего спондилодеза могут привести к потере коррекции в послеоперационном периоде.

Методика асимметричного TLIF показана при первичных вмешательствах по поводу идиопатического сколиоза у пациентов с выраженным наклоном нижнего концевой позвонка поясничной дуги (более 40°), перекосом таза и сакро-пельвик фиксацией (на уровне пояснично-крестцового перехода), а также при ревизионных вмешательствах по поводу нестабильности нижнего полюса металлоконструкции (переломы стержней, винтов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Davis H. Increasing rates of cervical and lumbar spine surgery in the United States, 1979–1990. *Spine*. 1994; 19: 1117–23.
2. Resnick D.K., Choudhri T.F., Dailey A.T., Groff M.W., Khoo L., Matz P.G., Mummaneni P., Watters W.C. 3rd, Wang J., Walters B.C., Hadley M.N. Guidelines for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 8: lumbar fusion for disc herniation and radiculopathy. *J. Neurosurg. Spine*. 2005; 2: 673–8.

3. Чаклин В.Д. Труды НИИ Уральского областного отдела здравоохранения. т. 1. Свердловск; 1933: 113–21.
4. Михайловский М.В. Этапы развития вертебральной хирургии: исторический экскурс. *Хирургия позвоночника*. 2004; 1: 10–24.
5. Cloward R.B. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. I. Indications, operative technique, after care. *J. Neurosurg.* 1953; 10: 154–68.
6. Harms J., Rolinger H. A one-stage procedure in operative treatment of spondylolistheses: dorsal traction-reposition and anterior fusion (author's transl). *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1982; 120: 343–
7. Ветрилэ С.Т., Кулешов А.А., Ветрилэ М.С., Кисель А.А. Хирургическое лечение груднопоясничного и поясничного сколиоза. *Хирургия позвоночника*. 2004; 2: 12–8
8. Li F., Chen Q., Chen W., Xu K. Posterior-only approach with selective segmental TLIF for degenerative lumbar scoliosis. *J. Spinal Disord. Tech.* 2011; 24 (5): 308–12.
9. Wolf J.H. Das Gesetz der Transformation der Knochen. 1892. Reprint: Pro Business, Berlin 2010.

REFERENCES

1. Davis H. Increasing rates of cervical and lumbar spine surgery in the United States, 1979–1990. *Spine*. 1994; 19: 1117–23.
2. Resnick D.K., Choudhri T.F., Dailey A.T., Groff M.W., Khoo L., Matz P.G., Mummaneni P., Watters W.C. 3rd, Wang J., Walters B.C., Hadley M.N. Guidelines for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 8: lumbar fusion for disc herniation and radiculopathy. *J. Neurosurg. Spine*. 2005; 2: 673–8.
3. Chaklin V.D. Transactions of the SRI of Ural regional public health department. v. 1. Sverdlovsk; 1933: 113–21 (in Russian).
4. Mikhailovskiy M.V. Steps of vertebral surgery development: historical digression. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2004; 1: 10–24 (in Russian).
5. Cloward R.B. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. I. Indications, operative technique, after care. *J. Neurosurg.* 1953; 10: 154–68.
6. Harms J., Rolinger H. A one-stage procedure in operative treatment of spondylolistheses: dorsal traction-reposition and anterior fusion (author's transl). *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1982; 120: 343–
7. Vetrile S.T., Kuleshov A.A., Vetrile M.S., Kisel' A.A. Surgical treatment of thoracolumbar and lumbar scoliosis. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2004; 2: 12–8 (in Russian).
8. Li F., Chen Q., Chen W., Xu K. Posterior-only approach with selective segmental TLIF for degenerative lumbar scoliosis. *J. Spinal Disord. Tech.* 2011; 24 (5): 308–12.
9. Wolf J.H. Das Gesetz der Transformation der Knochen. 1892. Reprint: Pro Business, Berlin 2010.

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

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

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАДИОЧАСТОТНОЙ ДЕНЕРВАЦИИ ПОЗВОНОЧНЫХ СЕГМЕНТОВ

Г.И. Назаренко, А.М. Черкашов, В.И. Кузьмин, А.Г. Назаренко, М.А. Горохов, Т.Г. Шарамко

Медицинский центр Банка России, Москва, РФ

Представлены ближайшие и отдаленные результаты лечения 245 пациентов со спондилоартрозом шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника методом радиочастотной деструкции фасеточных нервов. Группу контроля составили 106 пациентов, получавших только консервативное лечение. При оценке результатов использовали показатель интенсивность боли, который оценивали по шкале болевого аудита. В отдаленном периоде (через 1 год) хороший результат констатирован у 62 (32%) из 195 пациентов, удовлетворительный — у 117 (60%). Данный метод позволяет в значительной степени устранить вертеброгенную боль, локализованную в одном дерматоме при неэффективности консервативного лечения. Наш опыт показывает, что методика радиочастотной деструкции фасеточных нервов безопасна, не приводит к повреждению мягких тканей, что позволяет пациентам возвращаться к привычному труду в максимально короткие сроки.

Ключевые слова: спондилоартроз, фасеточный сустав, радиочастотная деструкция.

Efficacy of Spine Segments Radiofrequency Denervation

G.I. Nazarenko, A.M. Cherkashov, V.I. Kuzmin, A.G. Nazarenko, M.A. Gorokhov, T.G. Sharamko

Early and long-term results of radiofrequency facet destruction for 245 patients with cervical, thoracic and lumbar spondyloarthrosis were presented. One hundred six patients (control group) were treated conservatively. Treatment results were assessed by pain syndrome intensity using pain audit. One year after operation good result was observed in 62 (32%) out of 195 patients and satisfactory results — in 117 (60%) patients. That method enabled to eliminate considerably vertebrogenic pain localized in one dermatome when conservative treatment failed. Our experience showed that radiofrequency facet nerves destruction was safe and did not result in soft tissue injuries. All that enabled patients to return to work at maximum short terms.

Key words: spondyloarthrosis, facet joint, radiofrequency destruction.

Согласно данным эпидемиологических исследований, проведенных в странах с развитой экономикой и медициной, более 70% пациентов на первичном приеме жалуется на недомогание, связанное с заболеванием позвоночника. Это вызвано широкой распространенностью патологических состояний позвоночника, именуемых врачами как остеохондроз, спондилоартроз, спондилез и др. В последние десятилетия у врачей различных специальностей значительно вырос интерес к проблемам вертеброгенной боли, методам ее изучения, способам профилактики и лечения. С одной стороны, разработка новых инструментов, имплантатов, методов хирургической коррекции патологически измененного позвоночника позволяет хирургии находится на вершине технического прогресса, а с другой, — вертеболог сегодня сталкивается с проблемой выбора оптимального для пациента метода хирургического лечения [1, 2].

Оперативное вмешательство по поводу вертеброгенной боли в настоящее время почти исключительно сводится к спондилодезу. Однако в декабре

2001 г. Шведская научная группа по изучению поясничных болей (Swedish Lumbar Spine study Group) опубликовала результаты проспективного рандомизированного исследования. Было обследовано 294 пациента с хроническими болями дегенеративной этиологии, исключая случаи специфических рентгенологических диагнозов, таких как спондилолистез. Было обнаружено, что у пациентов, получавших оперативное лечение в виде спондилодеза, через 2 года после операции функциональная оценка была ниже, а болевая — выше, чем у неоперированных пациентов. В свете этого встает вопрос о целесообразности проведения объемных оперативных вмешательств у пациентов с вертеброгенной болью [1].

За прошедшие годы был предложен ряд малоинвазивных методов лечения спондилогенного болевого синдрома путем разрушения нервной ткани, в том числе метод радиочастотной денервации. Этот метод в настоящее время является альтернативой травматичным медицинским вмешательствам на шейном, грудном и поясничном отделах позвоночника при возникновении у пациентов вер-

теброгенной боли и неэффективности консервативной терапии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 245 пациентов (150 (61,2%) женщин и 95 (38,8%) мужчин) в возрасте от 21 до 69 лет (средний возраст 54,3 года). Поводом для обращения к врачу являлись жалобы на боли в шейном (18 (7,3%) больных), грудном (19 (7,7%)) и поясничном (208 (85%)) отделе позвоночника.

Всем больным проведено лучевое обследование, включавшее рентгенографию позвоночника в двух проекциях (при боли в шее и поясничной боли дополнительно выполняли функциональные пробы), в сомнительных случаях для исключения диско-радикулярного конфликта назначали МРТ или КТ пораженного отдела. На рентгенограммах в случае дегенеративных изменений межпозвонковых дисков и суставов выявлялись субхондральный склероз замыкательных пластин позвонков, снижение высоты межпозвонкового промежутка, склерозирование и деформация суставных поверхностей, нарушение их конгруэнтности, в ряде случаев — развитие унковертебрального артроза [3] (рис. 1).

Для оценки интенсивности болевого синдрома использовали карту болевого аудита, максимальный уровень боли в которой соответствует 100 баллам.

Также проводили исследование биомеханики шейного и поясничного отделов позвоночника при помощи трехмерного анализатора движений Zebris 3-D Motion Analyzer («Zebris medizintechnik», Германия) (рис. 2). Нарушения биомеханики шейного и поясничного отделов позвоночника выражались в ограничении разгибания и асимметрии амплитуды наклонных и ротационных движений.

На основании результатов клинического и рентгенологического обследования было установлено, что причиной болевого синдрома у этих пациентов являлись дегенеративные изменения в фасеточных (дугоотросчатых) суставах, т.е. диагноз формулировался как спондилоартроз определенных сегментов. В шейном отделе чаще были поражены сегменты от С3 до С6 (97%), в грудном отделе — от Th5 до Th12 (96%), в поясничном отделе — сегменты L3–4, L4–5, L5–S1 (97%). Уменьшение или полное купирование болевого синдрома после параартикулярной диагностической блокады 2% раствором лидокаина на уровне поражения позволяло окончательно установить, что боль исходит из компрометированного сустава.

Учитывая тот факт, что не все клиницисты признают роль патологии межпозвонковых суставов в генезе боли в спине, следует более подробно остановиться на клинике фасеточного синдрома. Часто начало боли связано с разгибанием и ротацией позвоночника и другими торсионными перегрузками. У всех пациентов с заболеванием шейного отдела позвоночника отмечают боль (иногда очень

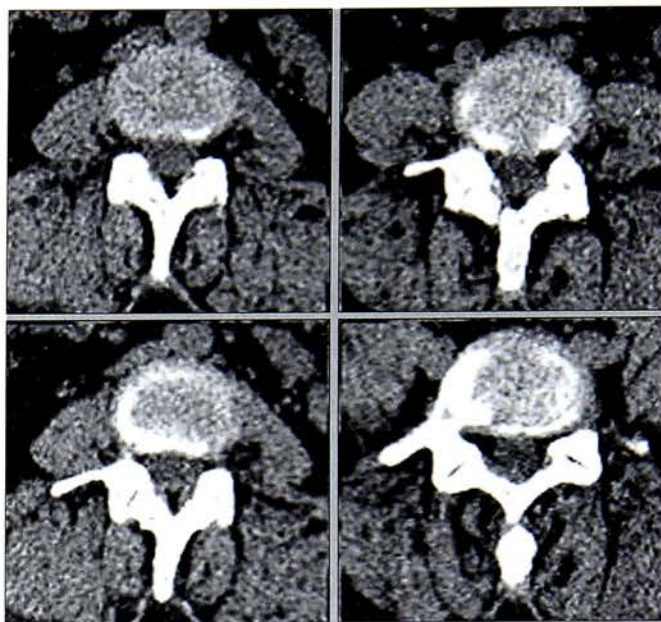


Рис. 1. Деформирующий артроз дугоотросчатых суставов поясничных позвоночных сегментов по данным КТ.

выраженная) и ограничение движений. Боль зачастую иррадирует в надплечье, плечевой сустав, плечо. В отличие от корешковой боли, вызванной компрессией соответствующего нерва грыжей диска, боль не должна локализоваться в предплечье и пальцах кисти. При осмотре пациента обращают на себя внимание вынужденное положение головы, асимметрия надплечий, напряжение паравerteбральных мышц и мышц воротниковой зоны с одной или двух сторон. Как правило, ограничены движения в шейном отделе позвоночника, особенно разгибание и ротация головы. При изолированном поражении межпозвонковых суставов не удается выявить патологических изменений в рефлекторной и чувствительной сфере на верхних конечностях. Исходящая отраженная боль из фасеточных суставов грудного и поясничного отделов позвоночника носит латерализованный, диффузный, трудно локализуемый, склеротомный характер распространения и, как правило, не спускается ниже колена. Она ограничивается грудной или

Рис. 2. Исследование биомеханики поясничного отдела позвоночника при помощи трехмерного анализатора движений Zebris.



пояснично-крестцовой областью над соответствующим дугоотростчатым суставом, иррадирует в ягодичную область и верхнюю часть бедра (при поясничной локализации). Фасеточная боль может быть более или менее схваткообразной, усиливаться при длительном стоянии, разгибании, особенно если оно сочетается с наклоном или ротацией в больную сторону, при перемене положения тела из лежачего в сидячее и наоборот. Характерно появление кратковременной утренней скованности и нарастание болевых ощущений к концу дня. Разгрузка позвоночника — легкое его сгибание, принятие сидячего положения, использование опоры (стойка, перила) — уменьшает боль. При физикальном исследовании можно выявить сглаженность поясничного лордоза, ротацию или искривление позвоночника в грудном, грудопоясничном или пояснично-крестцовом отделе, напряжение паравертебральных мышц и/или квадратной мышцы спины на больной стороне, мышц подколенной ямки, ротаторов бедра. Характерна локальная болезненность при пальпации фасеточного сустава. Как правило, не бывает каких-либо неврологических чувствительных, двигательных и рефлекторных расстройств. Не характерны и симптомы «натяжения» нервных корешков, ограничение движений как таковых. Иногда, в хронических случаях, выявляется некоторая слабость выпрямителей позвоночника и мышц подколенной ямки. Боль от сустава L5–S1 отражается в область копчика, тазобедренного сустава, задней поверхности бедра, иногда в паховую область. Раздражение сустава L4–5 характеризуется болью, иррадирующей от места раздражения в ягодицу, заднюю поверхность бедра и тазобедренного сустава и, лишь изредка, в копчик. От сустава L3–4 боль распространяется в грудную область, боковую поверхность живота, пах, достигает передней поверхности бедра и очень редко — копчика и промежности. Раздражение фасеточных суставов более высокого уровня (Th12–L1, L1–2, L2–3) ограничивается появлением болезненных ощущений в верхних отделах спины и живота, грудном и даже в шейном отделах. Боль от суставов Th3–5 часто иррадирует в межлопаточную, подлопаточную область [3, 4].

Всем больным проводилось консервативное лечение в амбулаторных условиях. Терапевтический

комплекс включал медикаментозное лечение (нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), витаминотерапия, биостимуляторы и т.д.), параартикулярные блокады, которые выполняли с диагностической и лечебной (с обязательным введением стероидных препаратов — дипроспан 1 мл) целью, физиотерапию, массаж, корсетотерапию, психотерапию. В связи с недостаточной эффективностью консервативной терапии или кратковременностью эффекта больным была выполнена радиочастотная деструкция фасеточных нервов. Учитывая особенности клинических проявлений дегенерации межпозвонковых суставов, нами были определены следующие показания для изолированной радиочастотной деструкции фасеточных нервов:

- длительная (более 6 мес) боль в шейном/грудном/поясничном отделе позвоночника;
- обострение боли в позвоночнике после разгибания и ротации головы/туловища, длительного фиксированного положения головы/туловища (например, работы на компьютере);
- усиление боли в позвоночнике при глубокой пальпации суставов; отсутствие признаков компрессии корешков (неврологического дефицита);
- отсутствие улучшения после физиотерапии;
- значительное уменьшение боли в шее/пояснице после параартикулярной блокады на одном или нескольких уровнях;
- соответствие клиники рентгенологическим находкам (спондилоартроз);
- интенсивность боли по шкале болевого аудита более 15 баллов.

Общими противопоказаниями для выполнения радиочастотной денервации считали: зависимость от наркотических и седативных препаратов, алкоголя; наличие социальных и психологических факторов, определяющих восприятие боли; возраст моложе 18 и старше 80 лет; перенесенные ранее операции на позвоночнике; расстройства спинального кровообращения в анамнезе [1].

Манипуляцию выполняли в условиях операционной. В положении больного на животе (при вмешательстве на грудном и поясничном уровнях) и на спине (при радиочастотной деструкции на шейном уровне) под местной анестезией (10 мл 0,5% раствора новокаина) под контролем электронно-



Рис. 3. Одномоментная пункция трех параартикулярных областей в зоне нахождения нервов на поясничном (а) и шейном (б) уровне.

оптического преобразователя производили пункцию параартикулярной области в зоне нахождения нервов, идущих к суставной капсуле. Как правило, одновременно осуществляли пункцию на трех-четырёх уровнях (рис. 3). Положение иглы контролировали в двух проекциях (рис. 4).

Затем, для идентификации корректного положения иглы, с помощью радиочастотного генератора Stryker Interventional spine MultiGen RF Console (рис. 5) или генератора RFG-3C PLUS фирмы «RADIONICS» проводили электростимуляцию фасеточных нервов с частотой 50 Гц. Пациент должен был испытывать ощущения покалывания в области соответствующего фасеточного сустава в диапазоне 0,4–0,6 В. Далее частоту снижали до 2 Гц и наблюдали за мышечными сокращениями в конечностях, отсутствие которых свидетельствовало о корректном положении электрода. С целью анестезии в зону предполагаемой деструкции вводили 0,5% раствора новокаина (не более 2 мл) и осуществляли собственно радиочастотную деструкцию.

Больные манипуляцию переносили хорошо. В течение 30 мин после денервации они соблюдали постельный режим и получали противовоспалительную терапию (ксефокам 8 мг внутримышечно). Затем больным разрешалось вставать. Пациентов выписывали под амбулаторное наблюдение невролога в день процедуры. На амбулаторном этапе проводилось восстановительное лечение (лечебная гимнастика), противовоспалительная терапия. Больным рекомендовали приступать к работе через 7–14 дней после манипуляции, а в течение 4–6 нед исключить тяжелые физические и спортивные нагрузки.

Группу контроля составили 106 пациентов (64 (60,4%) женщины и 42 (39,6%) мужчины) со спондилоартрозом в возрасте от 24 до 65 лет, получавших консервативную терапию. В данной группе 8 (7,5%) пациентам проводилось лечение по поводу болей в шейном отделе позвоночника, 9 (8,4%) – в грудном, 89 (85%) — в поясничном. Комплекс консервативного лечения включал применение медикаментозных препаратов: НПВП (диклофенак, мелоксикам, лорноксикам), мышечные релаксанты (мидокалм), антидепрессанты, витамины; физиотерапевтическое лечение, ЛФК, массаж.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Мы не отметили никаких осложнений ни во время операции, ни в раннем, ни в позднем послеопе-

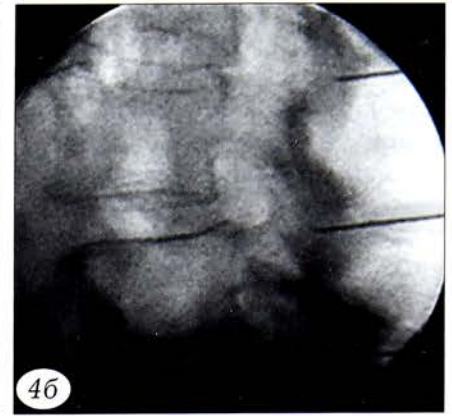
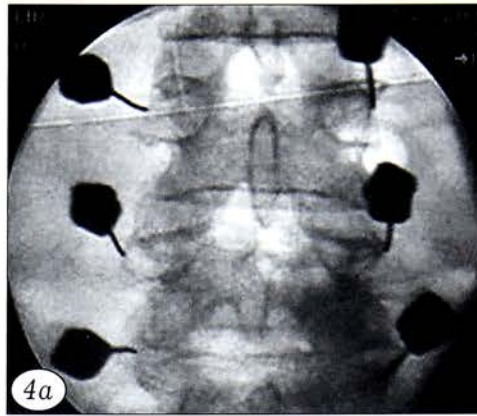


Рис. 4. ЭОП-контроль положения игл при радиочастотной денервации на поясничном уровне в прямой (а) и боковой (б) проекции.

Рис. 5. Внешний вид радиочастотного генератора Stryker Interventional spine MultiGen RF Console.



рационном периоде. В течение 1–2 нед после радиочастотной деструкции 79% пациентов на фоне значительного уменьшения интенсивности болевого синдрома продолжали жаловаться на чувство тяжести в зоне манипуляции. Через 3–6 нед это чувство исчезало.

Эффект от денервации мы оценивали перед выпиской больного на работу, через 1, 6 мес, 1 год и 1,5 года после вмешательства. Хорошим результатом считали отсутствие боли, *удовлетворительным* — отсутствие боли в покое, значительное снижение ее интенсивности при движениях, отсутствие необходимости приема анальгетиков и *неудовлетворительным* — сохранение интенсивности болевого синдрома на прежнем уровне.

При оценке результатов в ранний срок после манипуляции во всех случаях было отмечено уменьшение болевого синдрома в среднем на 36 баллов как в соответствующем отделе позвоночника, так и в конечностях. Через 1 мес хороший результат констатирован у 101 (41%) пациента, удовлетворительный — у 137 (56%), неудовлетворительный — у 7 (3%), т.е. улучшение состояния наступило у 97% больных. Через 6 мес распределение исходов заболевания осталось примерно таким же. Спустя 1 год результаты были проанализированы у 195 больных: хороший исход отмечен у 62 (32%), удовлетворительный — у 117 (60%), неудовлетворительный — у 16 (8%) пациентов. В структуре положительных результатов (92% больных) доля хороших оценок снизилась, а удовлетворительных — увеличилась. Через 1,5 года были обследованы 180 больных, из них у 143 боли возобновились практически с прежней интенсивностью. До операции интенсивность болевых ощущений соответствовала $47,1 \pm 6,9$ балла, через 3 дня — $11,4 \pm 3,5$, через 1 мес — $6,9 \pm 4,1$, через 6 мес —

7,7±3,8, через 1 год — 8,5±4,3, через 1,5 года — 37,7±3,3 балла. По всей видимости, произошла реинервация позвоночных сегментов, а потому в эти сроки возможно повторение радиочастотной деструкции, что и было выполнено 47 пациентам с выраженным положительным эффектом. В свою очередь в группе контроля до проведения консервативной терапии интенсивность боли составляла 46,3±5,3 балла, через 1 год — 45,4±5,6 (рис. 6).

Таким образом, очевидным является не только более высокая по сравнению с консервативной терапией эффективность радиочастотной деструкции, но и более длительный период ремиссии после выполнения процедуры.

Исследование биомеханики шейного и поясничного отделов позвоночника до и через 1 мес после операции показало, что в значительной степени увеличивается амплитуда и скорость движений в позвоночных сегментах.

Максимальный уровень сгибания в поясничном отделе позвоночника увеличился в среднем на 33° (с 25±3,4 до 58±5,1°; $p<0,05$), максимальный уровень разгибания — на 18° (с 7±2,6 до 25±4,2°; $p<0,05$), скорость сгибательно-разгибательных движений — на 62° в 1 с (с 33±1,8 до 95±4,7° в 1 с; $p<0,05$), амплитуда боковых наклонов туловища — на 41° (с 32±1,6 до 73±3,2°; $p<0,05$).

Максимальный уровень сгибания в шейном отделе позвоночника увеличился в среднем на 34° (с 31±2,5 до 65±3,3°; $p<0,05$), максимальный уровень разгибания — на 37° (с 22±4,2 до 59±1,8°; $p<0,05$), скорость сгибательно-разгибательных движений — на 70° в 1 с (с 59±3,7 до 129±1,7° в 1 с; $p<0,05$), амплитуда боковых наклонов головы — на 46° (с 41±2,2 до 87±3,5°; $p<0,05$).

Улучшение кинематики позвоночника за счет устранения болевого синдрома при отсутствии оперативного воздействия непосредственно на суставы замедляет процесс дегенерации капсулы суставов, связочного аппарата и межпозвонковых дисков [3].

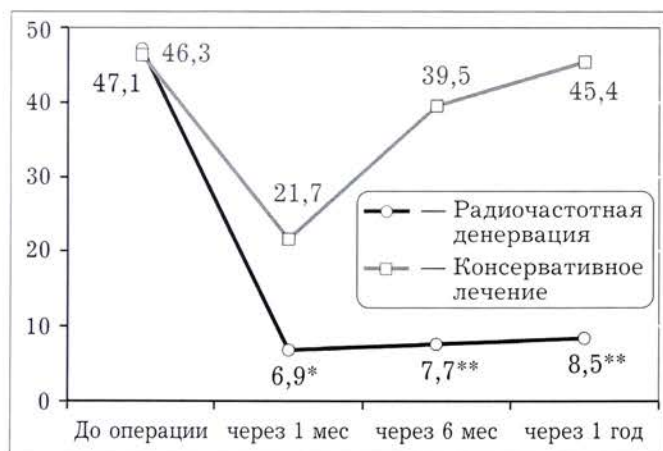


Рис. 6. Динамика интенсивности боли (в баллах) в группах исследования.

Достоверность различий между группами: * — $p<0,05$; ** — $p<0,01$.

Заключение. Полученные нами данные свидетельствуют о высокой эффективности и безопасности методики радиочастотной деструкции фасеточных нервов. Главными преимуществами радиочастотной денервации являются: контролируемый размер деструкции; контроль термического воздействия за счет постоянного мониторинга нагревания и электрического сопротивления тканей на конце иглы; подтверждение правильности расположения иглы методом электростимуляции; проведение манипуляции под местной анестезией в амбулаторных условиях; короткий восстановительный период после проведения денервации; низкая частота осложнений; возможность повторного проведения деструкции.

Радиочастотную денервацию можно рассматривать как паллиативное лечение, но стойкость ее эффекта, возможность проведения повторных операций делает ее привлекательной как для врачей, так и для пациентов. Данный метод является эффективным при лечении вертеброгенной боли, локализованной в одном дерматоме, когда последняя не поддается консервативному лечению. Радиочастотная денервация — это весьма привлекательное дополнение к комплексной консервативной терапии, позволяющее улучшить исходы заболевания и продлить стойкость эффекта. Любая радикальная операция подразумевает длительное оперативное вмешательство, фиксацию позвоночных сегментов (т.е. нарушение биомеханики позвоночника), риск интра- и послеоперационных осложнений, высокую стоимость лечения. Радиочастотная же деструкция выгодно отличается от всех известных неинвазивных методов своей высокой эффективностью, а от инвазивных — подкупающей безопасностью.

Несомненно, радиочастотная денервация позвоночных сегментов при лечении вертеброгенного болевого синдрома имеет большое будущее и требует проведения дополнительных исследований для определения наиболее продуктивного сочетания с другими методиками консервативного лечения [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Назаренко Г.И., ред. Вертеброгенная боль в пояснице. Технология диагностики и лечения. Учебное пособие. Назаренко Г.И., Героева И.Б., Черкашов А.М., Рухманов А.А. М.: Медицина; 2008.
2. Продан А.И., Сиренко А.А., Колесниченко В.А. Денервация суставов позвоночника: pro et contra. Хирургия позвоночника. 2005; 3: 78–86.
3. Черкашов А.М., Рухманов А.А., Назаренко А.Г. Фасеточный синдром и его лечение методом радиочастотной денервации. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2001; 4: 3–8.
4. Назаренко Г.И., Черкашов А.М. Лечение спондилоартроза и дисказа шейного отдела позвоночника методом радиочастотной денервации. Хирургия позвоночника. 2004; 4: 57–62.
5. Bogduk N. Evidence-informed management of chronic low back pain with facet injections and radiofrequency neurotomy. Spine J. 2008; 8: 56–64.

REFERENCES

1. Nazarenko G.I., ed. Low back pain. Diagnostic and treatment technique. Manual for physicians. Nazarenko G.I., Geroeva I.B., Cherkashov A.M., Rukhmanov A.A. Moscow: Meditsina; 2008 (in Russian).
2. Prodan A.I., Sirenko A.A., Kolesnichenko V.A. Spinal facet joint denervation: pro et contra. Khirurgiya pozvonochnika. 2005; 3: 78–86 (in Russian).
3. Cherkashov A.M., Rukhmanov A.A., Nazarenko A.G. Facet syndrome and treatment by radio-frequency denervation. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2001; 4: 3–8 (in Russian).
4. Nazarenko G.I., Cherkashov A.M. Treatment of spondylarthrosis and diskosis of the cervical spine by radio-frequency denervation. Khirurgiya pozvonochnika. 2004; 4: 57–62 (in Russian).
5. Bogduk N. Evidence-informed management of chronic low back pain with facet injections and radiofrequency neurotomy. Spine J. 2008; 8: 56–64.

Сведения об авторах: Назаренко Г.И. — академик РАН, профессор, директор Медицинского центра Банка России; Черкашов А.М. — доктор мед. наук, зам. директора по лечебной работе; Кузьмин В.И. — доктор мед. наук, зав. отделением травматологии и ортопедии; Назаренко А.Г. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. отделения спинальной нейрохирургии НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н.Бурденко РАМН; Горохов М.А., Шарамко Т.Г. — врачи травматологи-ортопеды Медицинского центра Банка России.

Для контактов: Шарамко Тарас Георгиевич. 117593, Москва, Севастопольский проспект, дом 66. Тел: +7 (916)125-73-15. E-mail: sharamko_t@mail.ru.



П о з д р а в л я е м !

ЦИТО им. Н.Н. Приорова при поддержке Российской Ассоциации травматологов-ортопедов, Общества травматологов-ортопедов и протезистов Москвы и Московской области, секции по травматологии и ортопедии Ученого совета Минздрава РФ учреждена МЕДАЛЬ Н.Н. ПРИОРОВА.

Медалью награждаются российские, а также иностранные граждане за высокие достижения в научно-исследовательской, изобретательской, практической, педагогической, организационной и благотворительной деятельности, позволившие поднять качество травматолого-ортопедической помощи и улучшить здоровье населения России.

В 2013. г. медалью Н.Н. Приорова награждены **В.И. Матвиенко** (председатель Совета Федерации РФ), **Л.И. Швецова** (зам. председателя Государственной думы РФ), **В.Г. Смирнов** (член МОК, почетный президент Олимпийского комитета России), **А.Г. Горшков** (многократный чемпион мира и Европы, олимпийский чемпион, президент Федерации фигурного катания России, проф. **А.К. Орлецкий** (руководитель клиники спортивной и балетной травмы ЦИТО).



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.: 8(495)450-24-24, 8(968)897-37-91

СТАНДАРТНЫЙ ВЕРТЛУЖНЫЙ КОМПОНЕНТ ИЛИ АНТИПРОТРУЗИОННАЯ УКРЕПЛЯЮЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ?

Н.В. Загородний, С.В. Каграманов, И.А. Николаев, К.М. Бухтин

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

Целью исследования являлось определение оптимальной методики ревизионного эндопротезирования вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава в зависимости от дефицита костной ткани вертлужной впадины. За период с 1992 по 2012 г. было выполнено 843 операции частичного или тотального ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, из них 664 — по поводу нестабильности вертлужного компонента эндопротеза. В зависимости от типа конструкций, применявшихся при ревизии (полиэтиленовые чашки цементной фиксации, укрепляющие конструкции, чашки бесцементной фиксации), все пациенты были разделены на 3 группы, которые в дальнейшем были подразделены на подгруппы в зависимости от степени дефекта вертлужной впадины, который определяли по классификации Paprosky. Показано, что для обеспечения максимальной выживаемости имплантата и снижения риска наиболее частых осложнений операции наиболее важно как можно раньше клинически и рентгенологически выявлять развивающуюся нестабильность вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава и оперировать пациента. В случаях, когда на ранних стадиях операцию выполнить не удастся и пациент поступает в стационар со значительным дефицитом костной ткани вертлужной впадины, целесообразно выполнять операции с использованием укрепляющих конструкций с дополнительной костной пластикой дефектов.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, ревизионное эндопротезирование, укрепляющие конструкции, хроническая боль, глубокое нагноение.

Standard Acetabular Component or Antiprotusion Consolidating Design?

N.V. Zagorodniy, S.V. Kagramanov, I.A. Nikolaev, K.M. Bukhtin

The purpose of the study was determination of optimum technique for acetabular component revision depending on the volume of bone tissue deficit. Between 1992 and 2012 a total number of 843 partial or total revision hip replacement surgeries were performed. In 664 cases the indication for revision surgery was instability of acetabular component. Depending on the design of implant used (polyethylene cement cups, consolidating constructions, cementless cups) all patients were divided into 3 groups. Subsequently each group was divided into subgroups depending on the acetabular defect degree (by Paprosky classification). It was shown that for provision of maximum implant surveillance and reduction of the risk of most common operative complications the early clinical and radiologic detection of developing acetabular instability and revision performance was essential. In cases of delayed revision operation and significant bone tissue deficit it is reasonable to perform revision surgery using consolidating construction with additional bone defect plasty.

Key words: hip joint, revision arthroplasty, consolidating design, chronic pain, deep infection.

Отделение эндопротезирования крупных суставов ЦИТО им. Н.Н. Приорова было основано в 1990 г. Наряду с выполнением первичных операций эндопротезирования тазобедренного сустава, практически сразу появилась необходимость в ревизионных вмешательствах [1]. Причем с увеличением количества пациентов, которым по различным причинам требовалось тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, а также с увеличением продолжительности их жизни, необходимость в ревизионных операциях, порой и

нескольких, возрастала ежегодно: от 10 вмешательств в 1992 г. до 60 в 2011 г. [2]. Данная тенденция наблюдается и в настоящее время: доля ревизионных операций составляет до 10–15% от общего количества операций первичного эндопротезирования тазобедренного сустава [3].

Целью исследования являлось определение оптимальной методики ревизионного эндопротезирования вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава в зависимости от выраженности дефицита костной ткани вертлужной впадины

для обеспечения максимальной выживаемости имплантата и снижения риска наиболее частых осложнений данной операции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С января 1992 г. по май 2012 г. в отделении было выполнено 843 операции частичного или тотального ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, в том числе 664 — по поводу нестабильного вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава. Возраст оперированных варьировался от 17 лет до 81 года; женщин было 468 (средний возраст 56 лет), мужчин — 196 (средний возраст 53 года). В возрасте до 25 лет было 9 человек, от 25 до 40 — 69, от 40 до 60 — 348, старше 60 лет — 238 человек. В 506 случаях выполнялась ревизия чашки эндопротеза бесцементной фиксации, в 158 — цементной.

Многие пациенты ранее уже были оперированы по поводу нестабильности эндопротеза тазобедренного сустава. Одно ревизионное вмешательство в анамнезе было у 74 больных, два — у 11, три — у 1, четыре — у 2. У 10 пациентов ревизия проводилась при дефектах после нагноения эндопротеза и его удаления.

В подавляющем большинстве случаев при ревизии вертлужного компонента имели место дефекты костей, составляющих вертлужную впадину, различной степени выраженности. Наиболее часто используемыми как российскими, так и зарубежными исследователями классификациями дефектов вертлужной впадины являются классификация Американской академии хирургов-ортопедов (AAOS), классификации A. Gross, F. Pipino, а также классификация, предложенная W. Paprosky [4]. Хотя последняя не лишена недостатков, в частности имеются трудности ее интерпретации, для оценки состояния вертлужной впадины была выбрана именно она. В соответствии с данной классификацией дефекты типа 1 диагностированы в 9 случаях, 2А–2В — в 132, 2С — в 177, 3А — в 258, 3В — в 88 случаях.

В зависимости от типа конструкций, применявшихся при ревизии, все пациенты были разделены на 3 основные группы, которые в дальнейшем были подразделены на подгруппы в зависимости от степени дефекта вертлужной впадины. Первую группу составили пациенты, у которых ревизионная операция была выполнена с использованием полиэтиленовых чашек цементной фиксации, 2-ю — у которых применялись укрепляющие конструкции, а в 3-ю группу вошли пациенты, у которых при ревизии использовали чашки бесцементной фиксации.

Первую группу формировали с 1992 г. Было выполнено 411 операций. В качестве имплантатов использовали полиэтиленовые чашки «all poly» различных производителей (ЭСИ, МАТИ (Россия), «Biomet», «DePuy», «Zimmer» (США), «PLUS-Orthopedics» (Швейцария), «Protec», «Aesculap»

(Германия)), которые фиксировали во впадине с помощью костного цемента.

Больные с дефектами вертлужной впадины типа 1 (3 операции) и типа 2А–2В (71 операция) были объединены в одну подгруппу в связи с минимальным характером изменений (рис. 1). При дефектах типа 2С выполнено 146 операций, 3А — 171 и 3В — 20 операций. У 80 пациентов этой группы дополнительно применялась костная пластика вертлужной впадины (рис. 2).

При обработке впадины незначительные кавитарные дефекты сглаживали фрезами или заполняли цементом. При дефектах типа 2С использовали стружку или губчатые трансплантаты. При дефектах типа 3А и 3В на дно вертлужной впадины укладывали кортикальные трансплантаты в качестве элемента укрепления дна или с целью ограничения имеющегося дефекта. В нескольких случаях при дефектах краев впадины производили их армирование путем вкручивания винтов для создания «балочной» структуры, которую в дальнейшем цементировали.

В 2000 г. сотрудниками отделения совместно с компанией ООО «Эндосервис» были разработаны антипротрузионные кольца по типу колец Ганса (рис. 3), частота применения которых с каждым годом увеличивалась. Это косвенным образом может свидетельствовать об увеличении доли ревизи-

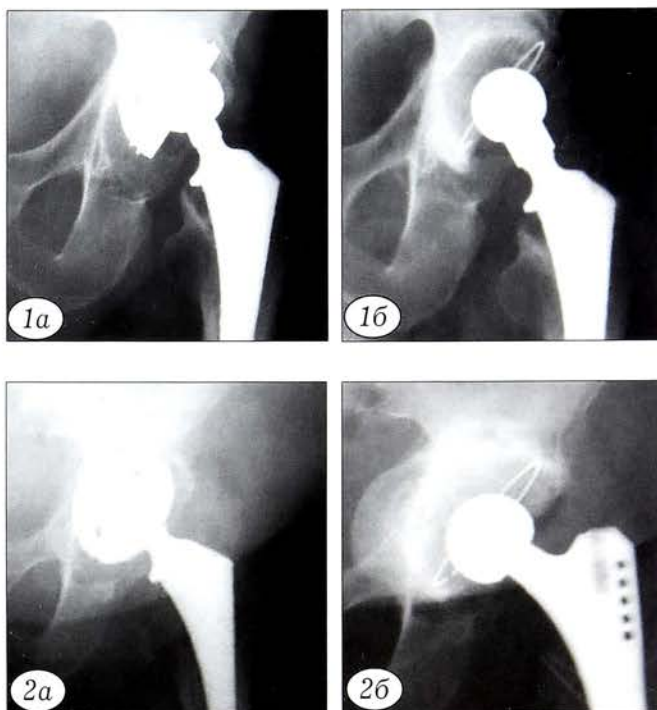


Рис. 1. Рентгенограммы больного П. 67 лет с дефектом вертлужной впадины типа 2В до (а) и после (б) ревизионной операции с использованием чашки цементной фиксации без применения костной пластики.

Рис. 2. Рентгенограммы больной Т. 61 года с дефектом вертлужной впадины типа 3А до (а) и после (б) ревизионной операции с использованием чашки цементной фиксации с применением костной пластики.

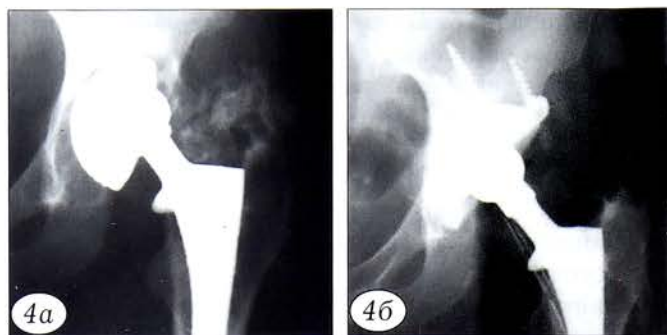
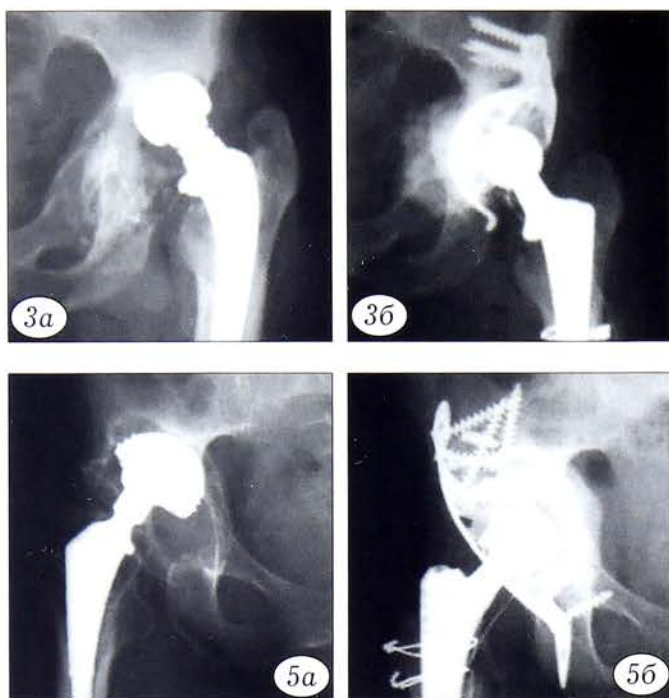


Рис. 3. Рентгенограммы больной Г. 39 лет с дефектом вертлужной впадины типа 3В до (а) и после (б) ревизионной операции с использованием укрепляющего кольца фирмы ООО «Эндосервис» с применением костной пластики.

Рис. 4. Рентгенограммы больной Б. 57 лет с дефектом вертлужной впадины типа 3А до (а) и после (б) ревизионной операции с использованием укрепляющего кольца Мюллера с применением костной пластики.

Рис. 5. Рентгенограммы больной В. 61 года с дефектом вертлужной впадины типа 3В до (а) и после (б) ревизионной операции с использованием укрепляющего кольца Бурх-Шнайдера с применением костной пластики.

зионных операций по поводу массивных костных дефектов в общем числе операций на вертлужной впадине. Наряду с этим применялись конструкции Мюллера (рис. 4) и Бурх-Шнайдера (рис. 5).

Во 2-ю группу вошли пациенты, у которых применялись данные конструкции. Всего было выполнено 149 операций. С дефектами вертлужной впадины типа 2С было оперировано 11 человек, 3А — 70 и 3В — 68. Применялась классическая методика «сэндвич», которая подразумевает удаление ранее установленного нестабильного имплантата, очищение вертлужной впадины от нежизнеспособных мягких тканей, костную пластику дефектов, установку и фиксацию укрепляющей конструкции и цементирование полиэтиленовой чашки внутри нее (рис. 6).

Дополнительная костная пластика впадины проведена в 130 случаях. Если вначале использова-

лась костная стружка, а в дальнейшем губчатые транспланты, изготавливаемые костным банком ЦИТО им. Н.Н. Приорова, в виде прямоугольных фрагментов размером 2 x 4 см, то с момента перехода на заранее изготовленные и специально обработанные аллотрансплантаты из ранее резецированных головок бедренных костей (рис. 7) от костной стружки и губчатых трансплантатов отказались полностью [6].

В 3-ю группу вошли пациенты, у которых при ревизионном эндопротезировании были использованы чашки бесцементной фиксации различных производителей. Первичную фиксацию имплантата во впадине осуществляли методом плотной посадки (press-fit) (рис. 8), при которой фиксация происходит в результате сжатия костной ткани по периметру вертлужной впадины, и методом вкручивания (threaded cup, на примере чашки Bicon

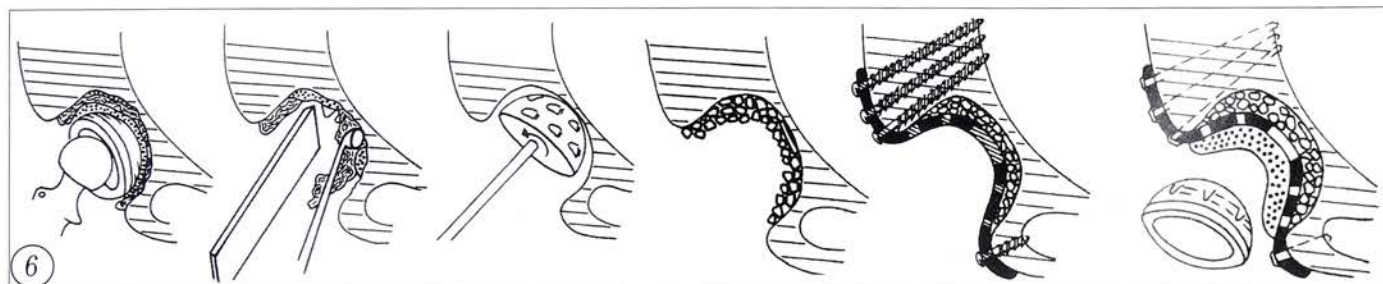


Рис. 6. Установка укрепляющей конструкции по методике «сэндвич» [5].

Рис. 7. Различные типы аллотрансплантатов.

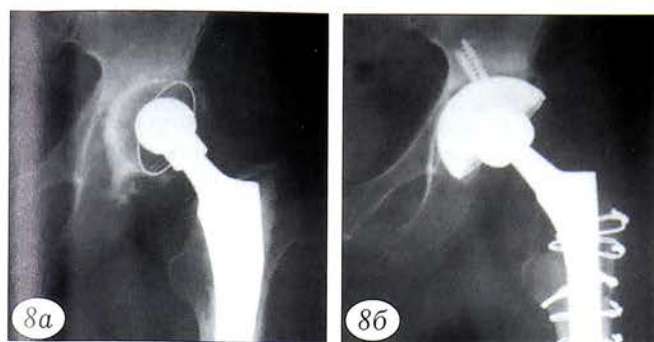


Рис. 8. Рентгенограммы больной III. 72 лет с дефектом вертлужной впадины типа 2А до (а) и после (б) ревизионной операции с использованием чашки типа фиксации press-fit.

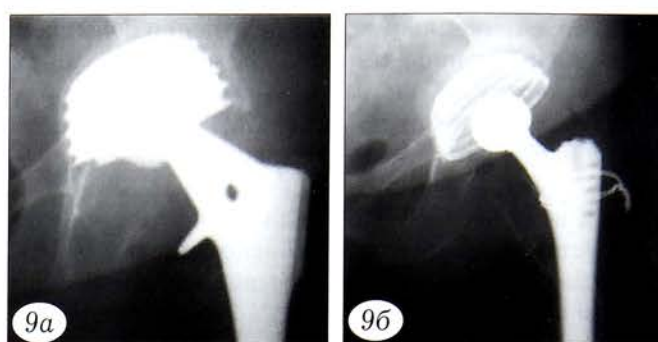


Рис. 9. Рентгенограммы больной Л. 65 лет с дефектом вертлужной впадины типа 3А до (а) и после (б) ревизионной операции с использованием чашки типа фиксации threaded cup (Bicon).

профессора К. Цваймюллера) [7] (рис. 9), при котором первичная фиксация происходит за счет вкручивания чашки, что обеспечивает большую площадь контакта с костью и лучшую фиксацию имплантата.

С помощью данной методики с 1992 г. было прооперировано 104 пациента. Дефекты кости типа 1 диагностированы у 6 пациентов, 2А–2В — у 61, 2С — у 20, 3А — у 17. У пациентов с дефектами вертлужной впадины типа 3В бесцементные конструкции не применялись. Дополнительная костная пластика впадины использована в 35 случаях. По аналогии с 1-й группой пациенты с дефектами типа 1, 2А и 2В были объединены в одну подгруппу.

С учетом тяжести клинических случаев к неудовлетворительным результатам лечения относили: случаи ранней нестабильности, хроническую боль и глубокое нагноение. Ранней нестабильностью считали развитие асептического расшатывания имплантата в первые 7 лет после операции. Для оценки функции тазобедренного сустава за основу была взята шкала Харриса. Результат интерпретировали с учетом субъективной оценки операции самим пациентом по принципу хорошо, удовлетворительно, плохо. Причем при удовлетворительной функции сустава, отсутствии рентгенологических признаков нестабильности, но наличии боли в области оперированного сустава результат расценивали как «хроническую боль» и признавали неудовлетворительным. Инфекционные осложнения рассматривали в виде глубоких нагноений в раннем и позднем послеоперационном периоде, потребовавших удаления эндопротеза и формирования частично опорного неоартроза.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов исследования чашек цементной фиксации (табл. 1) показал, что с увеличением размера дефектов костной ткани вертлужной впадины, чаще всего обусловленным поздним обращением пациентов в стационар по различным причинам, снижалась и частота удовлетворительных результатов операций: с 91,9% в первой подгруппе до 75% в четвертой подгруппе.

При использовании укрепляющих конструкций в первой подгруппе положительные результаты получены в 82% случаев, во второй — в 85,7%, а в третьей — в 80,9% (табл.2). Данные результаты могли бы быть еще лучше, но применение антипротрузионных колец подразумевает высокую травматичность оперативного вмешательства, увеличение времени операции и объема кровопотери. Кроме того, использование массивных конструк-

Табл. 1. Результаты применения полиэтиленовых чашек цементной фиксации

Результат лечения	Тип дефекта			
	1–2В (n=74)	2С (n=146)	3А (n=171)	3В (n=20)
Ранняя нестабильность (до 7 лет)	3 (4)	11 (7,6)	7 (4,1)	2 (10)
Хроническая боль	1 (1,4)	3 (2)	12 (7)	3 (15)
Глубокое нагноение	2 (2,7)	3 (2)	2 (1,2)	0
Результат удовлетворительный	68 (91,9)	129 (88,4)	150 (87,7)	15 (75)
Результат неудовлетворительный	6 (8,1)	17 (11,6)	21 (12,3)	5 (25)

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3 в скобках указан процент.

Табл. 2. Результаты применения укрепляющих конструкций

Результат лечения	Тип дефекта		
	2С (n=11)	3А (n=70)	3В (n=68)
Ранняя нестабильность (до 7 лет)	0	4 (5,7)	4 (5,9)
Хроническая боль	0	3 (4,3)	2 (2,9)
Глубокое нагноение	2 (18)	3 (4,3)	7 (10,3)
Результат удовлетворительный	9 (82)	60 (85,7)	55 (80,9)
Результат неудовлетворительный	2 (18)	10 (14,3)	13 (19,1)

ций и аллотрансплантатов существенно повышает риск развития инфекционных осложнений, о чем свидетельствуют данные о частоте нагноений в подгруппах с дефектами типа 2С и 3В. В целом общая частота нагноений в данной группе составила 8%.

Как видно из табл. 3, среди пациентов, у которых устанавливали чашки бесцементной фиксации, наихудшие показатели были получены в подгруппе с дефектами типа 2С — 25% неудовлетворительных результатов. Плохие результаты были обусловлены развитием ранней нестабильности чашки Viscon (2 пациента), двумя случаями хронической боли, что также косвенно может свидетельствовать о развитии нестабильности, не подтвержденной рентгенологически, и одним случаем нагноения. Возможно, высокая частота осложнений связана не с ошибочной тактикой выбора имплантата, а с небольшим количеством наблюдений в подгруппе. Первая имплантация бесцементной чашки пациенту с дефектом вертлужной впадины типа 3А была выполнена в 2008 г., возможно, в связи с коротким сроком наблюдения в данной подгруппе получены относительно удовлетворительные результаты лечения.

Таким образом, наилучшие показатели, максимально приближающиеся к результатам первичного эндопротезирования (91%) [8] получены у пациентов 1-й и 3-й групп с дефектами вертлужной впадины типа 1, 2А, 2В, что обусловлено незначительным изменением вертлужной впадины, сохранностью ее стенок и дна, относительно простой техникой операции, минимальной кровопотерей и невысоким риском развития гнойных осложнений. При этом не было выявлено разницы в группах цементной и бесцементной фиксации. Наихудшие результаты (25% неудовлетворительных результатов) получены в 1-й группе с типами дефектов 3В и в 3-й группе с типами дефектов 2С. Столь высокий процент обусловлен некачественной первичной фиксацией имплантатов в связи с недостатком костной ткани, что приводит к ранней дестабилизации и возникновению

хронических болей. Отдельно хочется выделить высокую частоту гнойных осложнений (8%), полученную во 2-й группе. Как уже было сказано ранее, это связано с большей травматичностью операции, повышенной экспозицией раны, массивной кровопотерей и применением объемных аллотрансплантатов.

Заключение. Подводя итог данному исследованию, можно сделать следующие выводы. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава в настоящее время занимает важное место в ортопедии. Хирург, занимающийся этой проблемой, постоянно сталкивается с различными ситуациями: от тривиальных трудностей, схожих с таковыми, возникающими при операциях первичного эндопротезирования, до серьезных вызовов, кажущихся на первый взгляд нерешаемыми. Проблемы в основном связаны с устранением костных дефектов, возникающих при дестабилизации ранее установленной конструкции, которые зачастую удается оценить только интраоперационно, а также с дополнительной потерей костной массы при удалении конструкции. В связи с этим очень важно как можно раньше клинически и рентгенологически выявлять развивающуюся нестабильность вертлужного компонента эндопротеза тазобедренного сустава и оперировать пациента на ранних стадиях с незначительными костными дефектами. В подобных ситуациях в девяти случаях из десяти возможны положительные результаты оперативного лечения. В случаях, когда операция не была выполнена на ранних стадиях и пациент поступает в стационар со значительным дефицитом костной ткани вертлужной впадины, целесообразно выполнять операции с использованием укрепляющих конструкций с дополнительной костной пластикой дефектов. Данные конструкции обеспечивают прочную фиксацию эндопротеза во впадине, предотвращают раннюю нестабильность и хроническую боль у пациентов. Однако даже технологически правильно выполненная операция обречена на провал при отсутствии профилактики инфекционных осложнений. Риск глубоких нагноений при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава гораздо выше, чем при операции первичного эндопротезирования тазобедренного сустава [9]. Соблюдение асептики и антисептики, уход за раной во время и после операции, применение правильно подобранной антибиотикотерапии остаются важными факторами предотвращения инфекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нурдин В.И., Троценко В.В., Попова Т.П., Каграманов С.В. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2001; 2: 66–71.
2. Загородний Н.В., Нурдин В.И., Каграманов С.В., Хоранов Ю.Г., Кудинов О.А., Аюшеев Д.Б., Кузьмин Ф.А. и др. 20-летний опыт эндопротезирования крупных

Табл. 3. Результаты применения чашек бесцементной фиксации

Результат лечения	Тип дефекта		
	1–2В (n=67)	2С (n=20)	3А (n=17)
Ранняя нестабильность (до 7 лет)	3 (4,5)	2 (10)	1 (5,9)
Хроническая боль	0	2 (10)	1 (5,9)
Глубокое нагноение	3 (4,5)	1 (5)	0
Результат удовлетворительный	61 (91)	15 (75)	15 (88,2)
Результат неудовлетворительный	5 (9)	5 (25)	2 (11,8)

- суставов в специализированном отделении ЦИТО им. Н.Н. Приорова. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2011; 2: 52–8.
3. Загородний Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
 4. Paprosky W.G., Lawrence J., Cameron H.U. Classification and treatment of the failed acetabulum: A systematic approach. *Contemp. Orthop.* 1991; 2: 121–9.
 5. Weller S., Volkmann R., eds. Bicontact hip implant system. 1998: 182.
 6. Каграманов С.В. Способ восстановления целостности вертлужной впадины при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2009; 3: 23–7.
 7. Zweymuller K., Steindl M., Schwarzingen U. Good stability and minimal osteolysis with a biconical threaded cup at 10 years. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2007; 463: 128–37.
 8. Malchau H., Herberts P. Prognosis of total hip replacement. Revision and re-revision rate in THR: a revision-risk study of 148,359 primary operations. Scientific Exhibition, 65th AAOS Meeting, Feb. 19–23, 1998, New Orleans, USA.
 9. Kurtz S.M., Lau E., Schmier J., Ong K.L., Zhao K., Parvizi J. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J. Arthroplasty.* 2008; 23 (7): 984–91.
 2. Zagorodniy N.V., Nuzhdin V.I., Kagramanov S.V., Khoranov Yu.G., Kudinov O.A., Ayusheev D.B., Kuz'min F.A. et al. Twenty years experience in large joints arthroplasty at specialized department of CITO named after N.N. Priorov. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2011; 2: 52–8 (in Russian).
 3. Zagorodniy N.V. Total hip arthroplasty. Principles and practice: Manual. Moscow: GEOTAR-Media; 2011 (in Russian).
 4. Paprosky W.G., Lawrence J., Cameron H.U. Classification and treatment of the failed acetabulum: A systematic approach. *Contemp. Orthop.* 1991; 2: 121–9.
 5. Weller S., Volkmann R., eds. Bicontact hip implant system. 1998: 182.
 6. Kagramanov S.V. Methods for restoration of acetabulum integrity in revision hip replacement. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2009; 3: 23–7 (in Russian).
 7. Zweymuller K., Steindl M., Schwarzingen U. Good stability and minimal osteolysis with a biconical threaded cup at 10 years. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2007; 463: 128–37.
 8. Malchau H., Herberts P. Prognosis of total hip replacement. Revision and re-revision rate in THR: a revision-risk study of 148,359 primary operations. Scientific Exhibition, 65th AAOS Meeting, Feb. 19–23, 1998, New Orleans, USA.
 9. Kurtz S.M., Lau E., Schmier J., Ong K.L., Zhao K., Parvizi J. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J. Arthroplasty.* 2008; 23 (7): 984–91.

REFERENCES

Сведения об авторах: Загородний Н.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением эндопротезирования крупных суставов; Каграманов С.В. — канд. мед. наук, науч. сотр. того же отделения; Николаев И.А., Бухтин К.М. — аспиранты того же отделения.
Для контактов: Николаев Илья Александрович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: +7 (495) 601-45-70. E-mail: ilya-nikolaev@mail.com.

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.:

или «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.»

ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОАРТРОЗОМ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА I–II СТАДИИ МЕТОДОМ АРТРОСКОПИИ

И.А. Кузнецов, М.В. Рябинин, Г.И. Жабин, М.Р. Салихов, А.В. Рыбин

ФГБУ « Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена »
Минздрава России, Санкт-Петербург, РФ

По результатам лечения 46 пациентов в возрасте 20–50 лет, страдающих остеоартрозом локтевого сустава I–II стадии и развившейся вследствие этого сгибательно-разгибательной контрактурой, проведена сравнительная оценка традиционного (контрольная группа, n=30) и артроскопического (основная группа, n=16) методов лечения данного заболевания. Функцию локтевого сустава оценивали по шкале MEPS до, через 1 и 8 мес после операции. Показано преимущество артроскопии, позволяющей малотравматично и эффективно устранить внутрисуставную патологию, в более ранние сроки начать реабилитационные мероприятия, что в конечном итоге определяет хороший функциональный результат в короткие сроки — 89,8 балла в основной группе против 74 баллов в контрольной и обеспечивает его сохранение в отдаленном периоде — 91 балл против 71 балла соответственно.

Ключевые слова: локтевой сустав, артроскопия, остеоартроз, контрактура.

Treatment of Patients with Elbow Osteoarthritis I–II Stage by Arthroscopy

I.A. Kuznetsov, M.V. Ryabinin, G.I. Zhabin, M.R. Salikhov, A.V. Rybin

Comparative assessment of conventional (control group, 30 patients) and arthroscopic (main group, 16 patients) treatment techniques was performed by the treatment outcomes of 46 patients aged 20–50 years with I–II stage of elbow osteoarthritis and resultant flexion-extension contracture. Elbow function was evaluated by MEPS scale prior to and 1 month after operation. The advantage of arthroscopic intervention that enabled to eliminate intraarticular pathology, to initiate early rehabilitation and provided good functional result at short terms — 91 points in the main group versus 74 points in control one.

Key words: elbow joint, arthroscopy, osteoarthritis, contracture.

Остеоартроз — наиболее распространенная форма суставной патологии. Представляет собой системное дегенеративное заболевание суставных и околосуставных тканей, в основе которого лежит дегенерация и деструкция суставного хряща с последующей пролиферацией подлежащей костной ткани [1, 2]. Пик заболеваемости ОА приходится на возраст 40–60 лет, при этом у 25% больных развиваются выраженные нарушения функциональной активности. В последние годы стали регистрировать случаи болезни и в более молодом возрасте [3].

Повреждения локтевого сустава (механическая травма, инфекция, длительные перегрузки мышечно-связочного аппарата), несмотря на проведение консервативного лечения, в 30,2–82% случаев приводят к контрактуре, в 23,3% — к развитию остеоартроза, в 5,1% — появлению оссификатов параартикулярных мягких тканей [1, 2, 4].

В настоящее время при начальных стадиях остеоартроза при неэффективности комплексной терапии, предусматривающей прием хондропротекторов, НПВП, внутрисуставные инъекции препаратов гиалуроновой кислоты, физиотерапию, лечебную физкультуру, рекомендовано проводить хирургическое лечение [5, 6].

Цель исследования — сравнить результаты хирургического лечения пациентов с остеоартрозом локтевого сустава I–II стадии с помощью традиционной операции и с помощью артроскопии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Традиционным открытым способом за период с 2006 по 2011 г. было прооперировано 30 больных с начальной стадией остеоартроза локтевого сустава (контрольная группа), артроскопическим (за период с 2008 по 2013 г.) — 16 больных (основная группа). Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в табл. 1. В контрольной группе идиопатический остеоартроз диагностирован у 24 (80%) пациентов, посттравматический (последствия заднего вывиха) — у 6 (20%), в основной — у 13 (81,25%) и 3 (18,75%) пациентов соответственно. Все пациенты до операции в течение в среднем 5 мес получали консервативное лечение, которое, однако, оказалось неэффективным.

Все пациенты проходили обследование, включавшее сбор анамнеза, клинические исследования, рентгенографию и МРТ локтевого сустава, оценку состояния по шкале Mayo Elbow Performance Score (MEPS) (табл. 2).

Табл. 1. Распределение пациентов по полу и возрасту

Показатель	Основная группа (n=16)	Контрольная группа (n=30)
Пол:		
м	11 (69)	17 (57)
ж	5 (31)	13 (43)
Возраст, годы:		
20–30	4 (25)	3 (10)
31–40	10 (63)	9 (30)
41–50	2 (12)	18 (60)

Примечание. В скобках указан процент.

Исходное состояние пациентов в контрольной группе до операции оценивалось в 53 балла (арка 100° — 20 баллов; сила 8 баллов; стабильность 10 баллов; боль 15 баллов), в основной группе — в 52 балла (арка 95° — 19 баллов; сила 8 баллов; стабильность 10 баллов; боль 15 баллов). Согласно данным оценочной шкалы основной причиной обращения больного за помощью были боль и ограничение движений (контрактура) локтевого сустава, что и послужило основанием для оперативного лечения.

Стадию остеоартроза определяли по рентгенограммам и данным МРТ. Первая стадия в контрольной группе диагностирована у 13 (43%) больных, в основной — у 7 (44%), II стадия — у 17 (57%) и 9 (56%) больных соответственно. Основные изменения, обнаруженные при остеоартрозе, представлены в табл. 3.

В контрольной группе операции производили путем артротомии с использованием наружного доступа к локтевому суставу (типа Кохера) (рис. 1), в основной — через проксимальный латеральный, проксимальный медиальный, транстриципитальный артроскопические доступы (рис. 2).

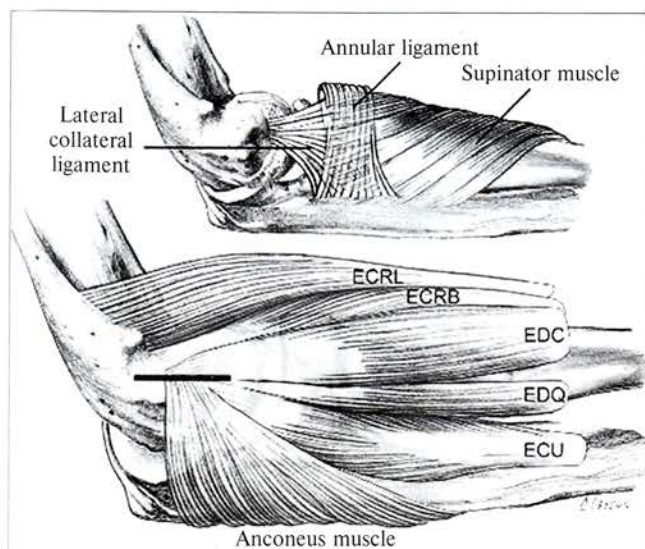


Рис. 1. Наружный доступ к локтевому суставу [по 7].

EDC — общий разгибатель пальцев, EDQ — разгибатель мизинца, ECU — локтевой разгибатель кисти, ECRL — длинный лучевой разгибатель кисти, ECRB — короткий лучевой разгибатель кисти, R — головка лучевой кости, U — локтевая кость, С — головочка плечевой кости.

Табл. 2. Шкала функциональной оценки локтевого сустава MEPS

Критерий	Позиция	Баллы
Амплитуда движений (0,2 балла/градус)	Арка 100°	20
	Арка 50–100°	15
	Арка менее 50°	5
Сила	Нормальная	12
	Легкая потеря (до 80% по сравнению с противоположной стороной)	8
	Умеренная потеря (до 50%)	4
	Тяжелая потеря	0
Стабильность	Нормальная	10
	Умеренная потеря	5
	Нестабильность	0
Боль	Нет	45
	Легкая (активность не изменена)	30
	Умеренная (во время или после активности)	15
	Тяжелая (в покое)	0
Функциональный результат	Отличный	90–100
	Хороший	75–89
	Удовлетворительный	60–74
	Плохой	Менее 60

В обеих группах в зависимости от внутрисуставной патологии операция предусматривала выполнение следующих этапов: 1) локальную синовэктомию внутреннего и наружного отделов локтевого сустава (рис. 3, а); 2) удаление внутрисуставных тел (рис. 3, б), 3) формирование венечной и

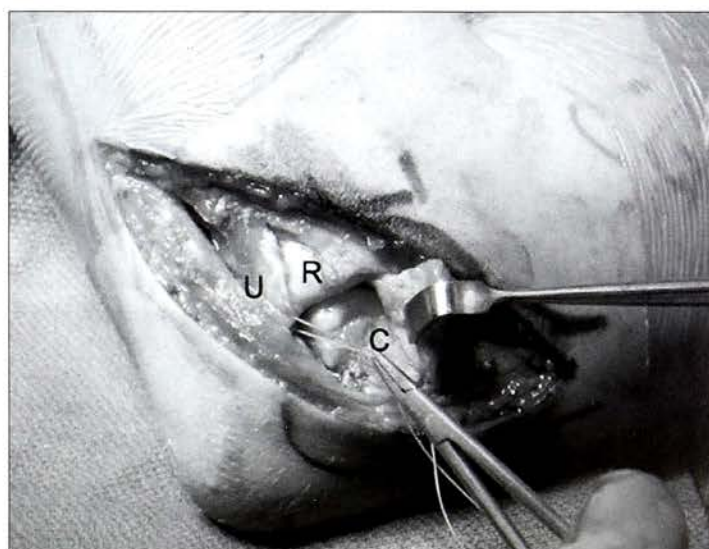


Табл. 3. Проявления остеоартроза

Внутриуставная патология	Основная группа		Контрольная группа	
	I стадия (n=7)	II стадия (n=9)	I стадия (n=13)	II стадия (n=17)
Внутриуставные тела	5	5	6	7
Осификаты венечного отростка	—	4	—	4
Осификаты локтевого отростка	—	2	—	2
Неправильно сросшийся перелом венечного отростка	—	2	3	4
Хондроматоз	2	2	3	2

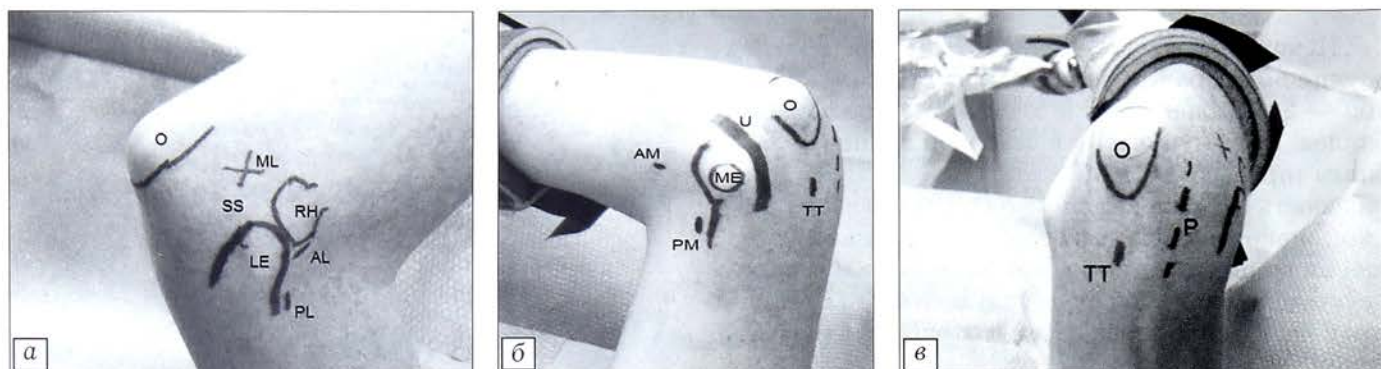


Рис. 2. Латеральный (а), медиальный (б) и задний (в) вид локтевого сустава [по 8].

О — олекрanon, RH — головка лучевой кости, LE — латеральный надмыщелок, SS — мягкое место, ME — медиальный надмыщелок, U — локтевой нерв. Доступы: PM — проксимальный медиальный, AM — переднемедиальный, AL — передне-латеральный, ML — среднелатеральный, PL — проксимальный латеральный, P — заднелатеральный, TT — транстриципальный.

локтевой ямок (рис. 3, в); 4) моделирующую резекцию венечного, локтевого отростков (рис. 3, г), 5) артролиз; 6) хондропластику.

Реабилитационное лечение с восстановлением движений в прооперированном локтевом суставе в основной группе проводили с 1-го дня после опе-

рации, в контрольной — с 5-го. Это связано с сохраняющимися отеком и гематомами мягких тканей локтевого сустава в контрольной группе. Физиотерапию (УВЧ, амплипульс, электрофорез с гидрокортизон, миоритм) в обеих группах назначали с 8-х суток после операции.

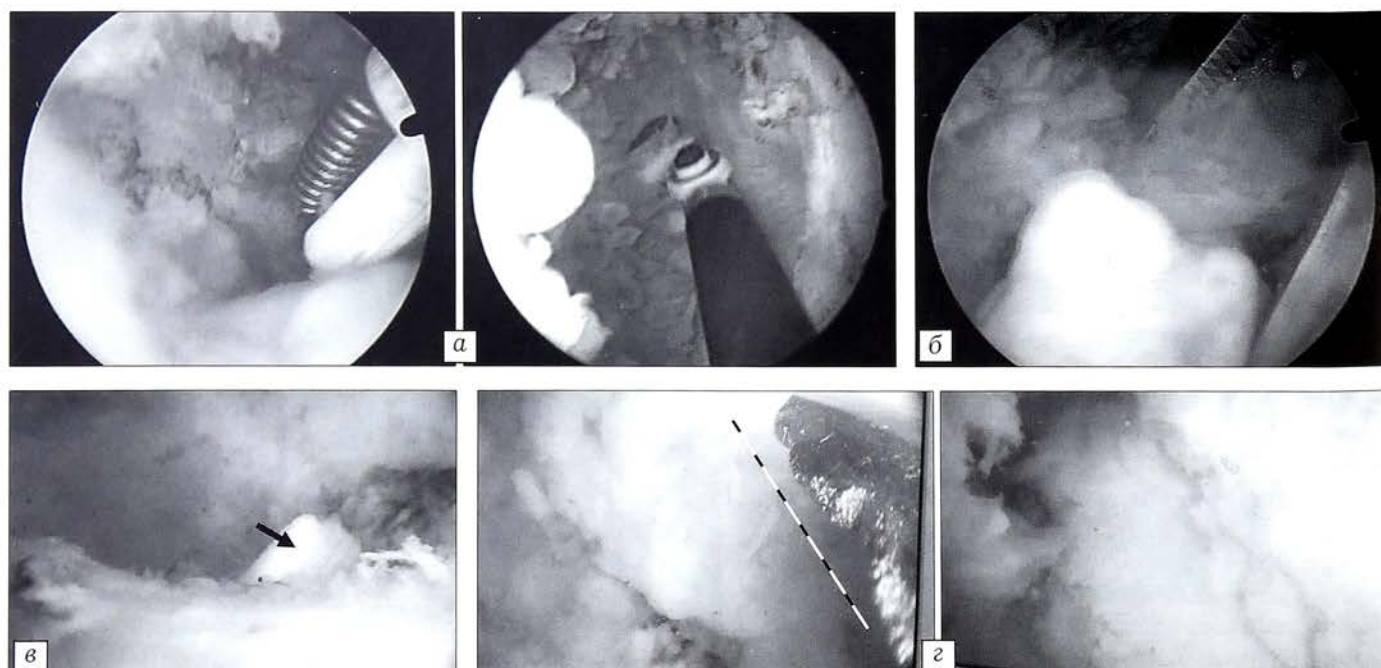


Рис. 3. Этапы артроскопической операции. Объяснения в тексте.

На рис. в стрелкой указано свободное внутрисуставное тело; на рис. г пунктиром обозначена зона резекции венечного отростка.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ранние функциональные результаты оценивали через 1 мес после операции. Средний балл по шкале MEPS в контрольной группе составил 74 балла (арка 110° — 22 балла; сила 12 баллов; стабильность 10 баллов; боль 30 баллов), в основной — 89,8 балла (арка 114° — 22,8 балла; сила 12 баллов; стабильность 10 баллов; боль 45 баллов). Отдаленный функциональный результат оценен через 8 мес после операции, который в контрольной группе соответствовал 71 баллу (арка 90° — 19 баллов; сила 12 баллов; стабильность 10 баллов; боль 30 баллов), в основной — 91 (арка 120° — 24 балла; сила 12 баллов; стабильность 10 баллов; боль 45 баллов). Как видно из представленных данных, в основной группе результаты были лучше преимущественно за счет большего объема движений и менее выраженного болевого синдрома. В отдаленном периоде результаты контрольной группы оказались хуже, чем в раннем послеоперационном периоде. Связано это прежде всего с процессом рубцевания, который часто сопровождает артротомию локтевого сустава. Функциональный результат лечения пациента основной группы представлен на рис. 4.

ОБСУЖДЕНИЕ

Остеоартроз локтевого сустава I–II стадии часто протекает бессимптомно, но в ряде случаев данное заболевание проявляется в виде хондроматоза, в образовании внутрисуставных тел, оссификатов локтевого и венечного отростков, основными признаками которых являются боль и ограничение движений, что в свою очередь служит основной причиной обращения к врачу. При неэффективности консервативной терапии в течение 5 мес таким пациентам рекомендовано оперативное лечение, в ходе которого проводят обработку суставных поверхностей, удаление остеофитов и артролиз [9–11].

К традиционным методам лечения остеоартроза относится артротомия с удалением внутрисуставных тел, моделирующей резекцией дегенеративно измененных структур, локальной синовэктомией [12].

Основной причиной неудовлетворительных результатов открытого хирургического лечения заболеваний локтевого сустава является развитие в послеоперационном периоде различных осложне-

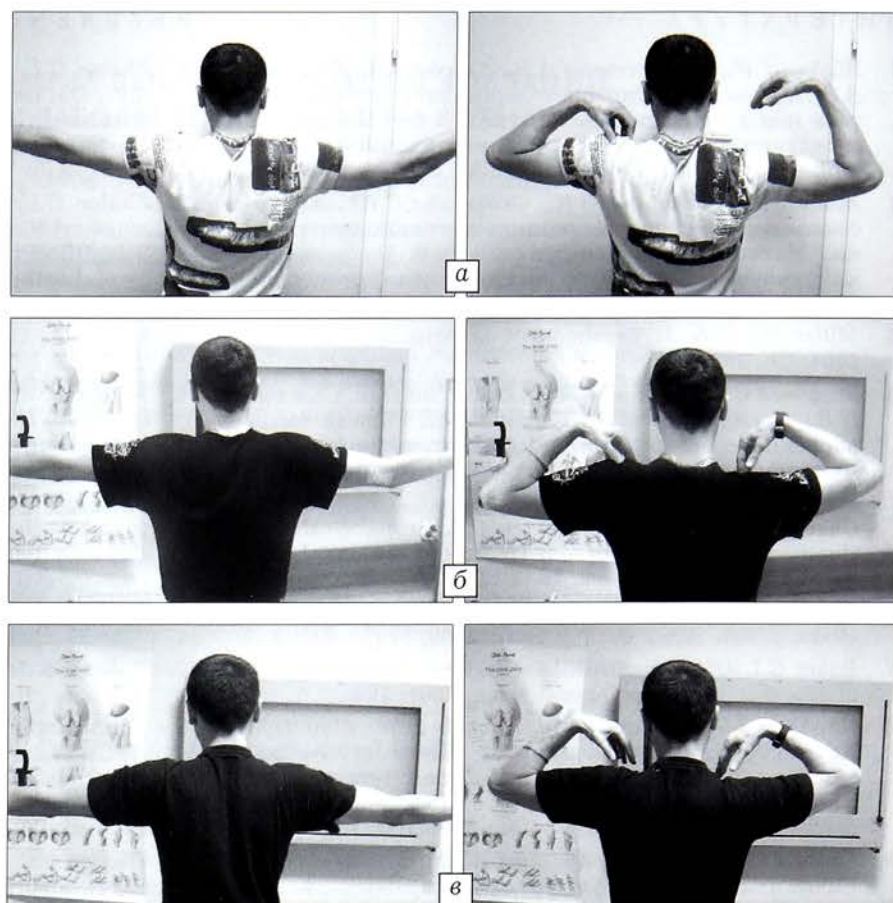


Рис. 4. Функциональные возможности до (а), через 3 дня (б) и через 1 мес (в) после артроскопической операции.

ний: гематом, рубцевания и гетеротопической оссификации параартикулярных тканей, нейропатий и болевого синдрома, на фоне которого затруднительна ранняя разработка движений [4].

В отличие от традиционной хирургии, где используются большие разрезы, при артроскопии доступы к суставу значительно меньше. Кроме того, эндоскопическая техника позволяет хирургу более детально и полноценно оценить все внутрисуставные структуры [9, 12]. Артроскопия локтевого сустава имеет ряд преимуществ: диагностика и обработка всей суставной поверхности сустава могут быть выполнены с меньшим рассечением подлежащих тканей; резекция нормальной кости минимизирована, не возникают трудности при обработке проксимального лучелоктевого сустава; меньшая выраженность послеоперационной боли и уменьшение внутрисуставного кровотечения, что в свою очередь способствует более раннему началу двигательной активности и более быстрому возвращению функции [13, 14].

Как показал наш опыт, артроскопия локтевого сустава является высокоэффективным методом хирургического лечения остеоартроза начальных стадий, осложненного сгибательно-разгибательной контрактурой. Ее использование позволило раньше начать реабилитационные мероприятия и получить хорошие функциональные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жабин Г.И., Амбросенков А.В., Егоров В.И., Богданов А.В., Дульцев И.А. Эндопротезирование локтевого сустава при травмах и заболеваниях. В кн.: Материалы международного конгресса «Травматология и ортопедия: современность и будущее». М.; 2003: 10.
2. Жабин Г.И., Башуров З.К., Федюнина С.Ю., Амбросенков А.В. Эндопротезирование локтевого сустава. В кн.: Материалы научно-практической конференции «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии». Минск; т. 1. 2000: 321–7.
3. Miller D., Cole J. Textbook of arthroscopy. Elsevier; 2004: Ch. 36.
4. Миронов С.П., Цыкунов М.Б., Оганесян О.В., Селезнев Н.В., Еремушкин М.А., Куролес В.К. Новый метод коррекции посттравматических контрактур локтевого сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004; 2: 44–8.
5. Cheung E.V., Adams R., Morrey B.F. Primary osteoarthritis of the elbow: current treatment options. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2008; 16 (2): 77–7.
6. Cheung E.V., Steinmann S.P. Surgical approaches to the elbow. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2009; 17 (5): 325–3.
7. Baker C.L Jr., Plancher K.D., eds. Operative treatment of elbow injuries. Springer-Verlag; 2001: 103.
8. Raphael B.S., Weiland A.J., Altchek D.W., Gay D.M. Revision arthroscopic contracture release in the elbow resulting in an ulnar nerve transection: how to avoid complications surgical technique. JBJS Essential Surgical Techniques. 2011; 16; 93 (Suppl. 1): 100–108.
9. Dodson C.C., Nho S.J., Williams R.J. 3rd, Altchek D.W. Elbow arthroscopy. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2008; 16 (10): 574–85.
10. Adams J.E., Wolff L.H. 3rd, Merten S.M., Steinmann S.P. Osteoarthritis of the elbow: results of arthroscopic osteophyte resection and capsulectomy. J. Shoulder Elbow Surg. 2008; 17: 126–31.
11. Wada T., Isogai S., Ishii S., Yamashita T. Debridement arthroplasty for primary osteoarthritis of the elbow. J Bone Joint Surg. Am. 2004; 86 (2): 233–41.
12. Flury M.P., Goldhahn J., Drerup S., Simmen B.R. Arthroscopic and open options for surgical treatment of chondromatosis of the elbow. Arthroscopy. 2008; 24 (5): 520–5.
13. Norberg F.B., Savoie F.H. 3rd, Field L.D. Arthroscopic treatment of arthritis of the elbow. Instr. Course Lect. 2000; 49: 247–53.
14. Gramstad G.D., Galatz L.M. Management of elbow osteoarthritis. J. Bone Joint Surg. Am. 2006; 88 (2): 421–30.

REFERENCES

1. Zhabin G.I., Ambrosenkov A.V., Egorov V.I., Bogdanov A.V., Dul'tsev I.A. Elbow arthroplasty in injuries and diseases. In: Proceedings of the Cong. "Travmatologiya I ortopediya: contemporaneity and future". Moscow: 2003: 10 (in Russian).
2. Zhabin G.I., Bashurov Z.K., Fedyunina S.Yu., Ambrosenkov A.V. Elbow arthroplasty. In: Proceedings of the Scientific-Practical Conf. "Actual issues of traumatology and orthopaedics". Minsk; V. 1. 2000: 321–7 (in Russian).
3. Miller D., Cole J. Textbook of arthroscopy. Elsevier; 2004: Ch. 36.
4. Mironov S.P., Tsykunov M.B., Seleznev N.V., Eremushkin M.A., Kuroles V.K. New method for posttraumatic elbow contracture correction. Vestnik travmatologii I ortopedii im. N.N. Priorova. 2004; 2: 44–8.
5. Cheung E.V., Adams R., Morrey B.F. Primary osteoarthritis of the elbow: current treatment options. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2008; 16 (2): 77–7.
6. Cheung E.V., Steinmann S.P. Surgical approaches to the elbow. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2009; 17 (5): 325–3.
7. Baker C.L Jr., Plancher K.D., eds. Operative treatment of elbow injuries. Springer-Verlag; 2001: 103.
8. Raphael B.S., Weiland A.J., Altchek D.W., Gay D.M. Revision arthroscopic contracture release in the elbow resulting in an ulnar nerve transection: how to avoid complications surgical technique. JBJS Essential Surgical Techniques. 2011; 16; 93 (Suppl. 1): 100–108.
9. Dodson C.C., Nho S.J., Williams R.J. 3rd, Altchek D.W. Elbow arthroscopy. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2008; 16 (10): 574–85.
10. Adams J.E., Wolff L.H. 3rd, Merten S.M., Steinmann S.P. Osteoarthritis of the elbow: results of arthroscopic osteophyte resection and capsulectomy. J. Shoulder Elbow Surg. 2008; 17: 126–31.
11. Wada T., Isogai S., Ishii S., Yamashita T. Debridement arthroplasty for primary osteoarthritis of the elbow. J Bone Joint Surg. Am. 2004; 86 (2): 233–41.
12. Flury M.P., Goldhahn J., Drerup S., Simmen B.R. Arthroscopic and open options for surgical treatment of chondromatosis of the elbow. Arthroscopy. 2008; 24 (5): 520–5.
13. Norberg F.B., Savoie F.H. 3rd, Field L.D. Arthroscopic treatment of arthritis of the elbow. Instr. Course Lect. 2000; 49: 247–53.
14. Gramstad G.D., Galatz L.M. Management of elbow osteoarthritis. J. Bone Joint Surg. Am. 2006; 88 (2): 421–30.

Сведения об авторах: Кузнецов И.А. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением спортивной травматологии и реабилитации; Рябинин М.В. — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед того же отделения; Жабин Г.И. — профессор, доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. того же отделения; Салихов М.Р. — врач травматолог-ортопед того же отделения; Рыбин А.В. — канд. мед. наук, исполняющий обязанности зав. отделением спортивной травматологии и реабилитации.

Для контактов: Салихов Марсель Рамильевич. 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, дом 8, РНИИТО. Тел.: +7 (921) 418-94-15 E-mail: virus-007-85@mail.ru

Материалы были представлены на X юбилейном конгрессе Российского артроскопического общества.
Публикуются по решению редколлегии

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ КОБЛАЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

С.П. Миронов, А.К. Орлецкий, Д.О. Васильев

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

Актуальность представленной работы обусловлена широкой распространенностью патологии ахиллова сухожилия и значительным числом неудовлетворительных результатов ее лечения. Представлен первый отечественный опыт использования метода высокочастотной коблации в лечении пациентов с заболеваниями ахиллова сухожилия. Вмешательство было выполнено у 26 пациентов с хроническим паратенонитом и тендинитом ахиллова сухожилия и 8 пациентов с тендопериостеопатией пяточного бугра. Во всех случаях результаты лечения оценены как хорошие: полностью удалось купировать болевой синдром, отмечались восстановление толщины и однородности сухожилий и пяточного апоневроза, регресс фиброза. Никаких интра- и послеоперационных осложнений зарегистрировано не было.

Ключевые слова: высокочастотная коблация, паратенонит, тендинит, ахиллово сухожилие.

Use of High Frequency Coblation for the Treatment of Achilles Tendon Diseases

S.P. Mironov, A.K. Orletskiy, D.O. Vasil'ev

Actuality of the work was conditioned by wide prevalence of Achilles tendon diseases and considerable number of unsatisfactory treatment results. First native experience in use of high frequency coblation for the treatment of patients with Achilles tendon diseases was presented. Intervention was performed in 26 patients with chronic Achilles tendon paratenonitis and tendinitis, and in 8 patients with tendoperiosteopathy of calcaneal tuber. In all cases treatment results were assessed as good: pain syndrome was completely arrested, restoration of tendon and calcaneal aponeurosis thickness and homogeneity as well as regress of fibrosis were observed. Neither intra- nor postoperative complications were registered.

Key words: high frequency coblation, paratenonitis, tendinitis, Achilles tendon.

Хронические дегенеративно-воспалительные заболевания, возникающие в местах прикрепления сухожилий и капсульно-связочных структур к костям, представляют широко распространенную группу патологий опорно-двигательной системы. Среди них существенную долю составляют заболевания ахиллова сухожилия (тендинит, паратенонит). Особенно часто они встречаются среди лиц, занимающихся спортом, составляя до 18% от общего числа патологий указанной группы. Многообразие их этиологических предпосылок и клинических проявлений в значительной мере затрудняет выбор патогенетически обоснованной лечебной тактики. Применяемые в настоящее время виды лечебного воздействия (нестероидная противовоспалительная терапия, локальные инъекции кортикостероидов, различные методы физиотерапевтического лечения, лазеротерапия, иглорефлексотерапия и т.д.) далеко не всегда позволяют достичь положительного эффекта. Сравнительно высокую эффективность в лечении указанной группы заболеваний показал метод экстракорпоральной ударно-волновой терапии. Однако накопленный нами опыт более 10-

летнего его применения не позволяет нам быть полностью удовлетворенными полученными результатами [2].

Использование оперативных методик (тенолиз, тендопериостеотомия, туннелизация) также далеко не всегда обеспечивает полное купирование болевого синдрома.

С начала 2000-х годов в США, а затем в ряде европейских стран для лечения хронических дегенеративно-воспалительных заболеваний стали применять метод высокочастотной коблации. В основе данного метода лежит способность электрического тока образовывать плазму в растворе электролита при наличии достаточной для этого напряженности электромагнитного поля. В настоящее время созданы медицинские приборы, позволяющие создавать плазму при температуре 45–65°C. Энергии плазмы достаточно для разрушения связей в органических молекулах, результатом распада которых являются углекислый газ, вода и азотсодержащие низкомолекулярные продукты. Метод коблации дает возможность хирургу рассекать или разрушать массив ткани, не оказывая при этом обжигающего воздействия на окружаю-

щие анатомические структуры. Малая толщина плазменного слоя позволяет точно дозировать воздействие и тщательно рассчитывать объем рассекаемой и удаляемой ткани.

В экспериментальных исследованиях *in vivo* было показано, что высокочастотная кобляция сухожильной ткани активизирует сосудистый эндотелиальный фактор роста (VEGF), в результате происходит реваскуляризация поврежденных тканей, в частности сухожильной. Кроме того повышается активность фактора роста фибробластов (FGF), что проявляется в ремоделировании молекул коллагена сухожилий. Наряду с этим следствием высокочастотного воздействия является разрушение чувствительных и симпатических нервных волокон с последующим наступлением полной реиннервации к 90-му дню после начала эксперимента. В клинической практике это проявляется в виде быстрого и стойкого купирования болевого синдрома после операции [3, 4]. В настоящее время для воздействия на сухожилия используются электроды малого диаметра, в связи с чем наиболее часто используется термин «высокочастотная микротенотомия» [5–7].

В России применению метода высокочастотной кобляции в ортопедической практике посвящены единичные работы [1]. Публикаций, касающихся его применения при заболеваниях сухожильных структур, в доступной литературе нам не встретилось.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2008 по 2013 г. проведено обследование и лечение 34 пациентов — спортсменов с заболеваниями ахиллова сухожилия. Возраст больных варьировался от 18 до 35 лет (средний возраст $27 \pm 0,5$ года). Показаниями для проведения вмешательства были хронический паратенонит и тендинит ахиллова сухожилия (26 пациентов), тендопериостеопатия пяточного бугра (8 пациентов).

Продолжительность заболевания составляла от 2 мес до 5 лет. Ранее пациенты получали консервативную терапию (НПВП, физиотерапевтическое лечение) с кратковременным положительным эффектом.

Лечение проводилось с использованием кобляционной системы «ATLAS» с принадлежностями («ArthroCare», США; рис. 1).

Противопоказаниями к использованию метода считали: наличие у пациента электрокардиостимулятора; разрывы мышц и сухожилий; онкологические и инфекционные заболевания; хронические заболевания сердечно-сосудистой и нервной системы.

Оперативное вмешательство заключалось в следующем. Под спинальной анестезией из заднелатерального линейного разреза длиной 3–4 см осуществляли доступ к ахиллову сухожилию и пяточному бугру. Производили иссечение фиброзно измененного паратенона (тенолиз) и увеличенной синовиальной сумки. После этого рану заполняли физиологическим раствором. При помощи электрода TOPAZ Micro Debriger выполняли точечные тенотомии места прикрепления ахиллова сухожилия к пяточной кости, а также по всей длине ахиллова сухожилия. Глубину проникновения электрода чередовали в диапазоне от 2 до 5 мм, при этом интервал между отверстиями составлял 5 мм (рис. 2). После проведения микротенотомии накладывали швы на кожу. Послеоперационную рану при необходимости дренировали. Внешнюю иммобилизацию в послеоперационном периоде не использовали.

В 1-е сутки конечность укладывали в возвышенном положении, налаживали холодовую систему на область стопы или ахиллова сухожилия. Со 2-го дня пациентам разрешали пользоваться костылями без опоры на оперированную конечность.

При заболеваниях ахиллова сухожилия с 3-го дня после операции начинали занятия ЛФК для голеностопного сустава с целью восстановления амплитуды движений и предотвращения повторного формирования фиброза околосухожильных тканей. В большинстве случаев было показано физиотерапевтическое лечение (магнитотерапия). Костыли использовали в течение 7 дней с постепенным дозированным увеличением нагрузки на оперированную конечность. После заживления послеоперационной раны проводили комплекс лечебных мероприятий, направленных на укрепление икроножной мышцы (массаж, ЛФК, электромиостимуляция). Через 3 нед после опе-

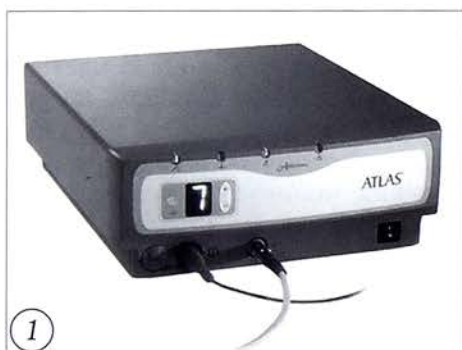


Рис. 1. Блок кобляционной системы Atlas.

Рис. 2. Высокочастотная микротенотомия ахиллова сухожилия.



рации начинали занятия в бассейне, на велотренажере, через 6 нед — тренировочные нагрузки (медленный бег).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки эффективности проводившегося лечения использовали субъективные и объективные показатели. Основным критерием явилось наличие или отсутствие болевых ощущений в покое, при движениях, при физической нагрузке. Хорошим результатом считали полное исчезновение болей, удовлетворительным — их появление при значительной физической нагрузке, неудовлетворительным — сохранение прежних болевых ощущений. Оценку объективных показателей осуществляли в ходе контрольного УЗИ. В результате применения высокочастотной коагуляции у большинства пациентов отмечались позитивные изменения со стороны мягкотканых структур: восстановление толщины и однородности сухожилий и пяточного апоневроза, регресс явлений фиброза. В соответствии с указанными критериями во всех случаях результаты расценены как хорошие. Осложнений при использовании высокочастотной коагуляции не было. Отмечена хорошая ее переносимость пациентами.

В целом, суммируя накопленный нами опыт применения высокочастотной коагуляции, мы считаем возможным сделать заключение о его высокой эффективности при лечении заболеваний ахиллова сухожилия. Использование высокочастотного аблятора при лечении данных видов патологии представляется малотравматичным и перспективным, позволяющим улучшить результаты лечения больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Езеев А.Р. Использование высокочастотной и холодноплазменной коагуляции при артроскопическом лечении посттравматической внутрисуставной патологии крупных суставов у спортсменов и артистов балета: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2009.
2. Миронов С.П., Васильев Д.О., Бурмакова Г.М. Применение экстракорпоральной ударно-волновой терапии при лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательной системы. Вестник травматологии и ортопедии. 1999; 1: 26–9.

3. Dietz U., Horstick G., Manke T., Otto M., Eick O., Kirkpatrick C.J. et al. Myocardial angiogenesis resulting in functional communication with the left cavity induced by high-frequency intramyocardial ablation: histomorphology of immediate and long-term effects in pigs. *Cardiology*. 2003; 99 (1): 32–8.
4. Ochiai N., Tasto J.P., Ohtori S., Takahashi N., Moriya H., Amiel D. Nerve regeneration after radiofrequency application. *Am. J. Sports Med.* 2007; 35 (11): 23–6.
5. Tasto J.P., Cummings J., Medlock V., Hardesty R., Amiel D. Microtenotomy using a radiofrequency probe to treat lateral epicondylitis. *Arthroscopy*. 2005; 21 (7): 851–60.
6. Tasto J.P. The use of bipolar radiofrequency microtenotomy in the treatment of chronic tendinosis of the foot and ankle. *Techniques in Foot and Ankle Surg.* 2006; 5 (2): 110–6.
7. Yamamoto N., Gu A., DeRosa C.M., Shimizu J., Zwas D.R., Smith C.R., Burkhoff D. Radio frequency transmyocardial revascularization enhanced angiogenesis and causes myocardial denervation in canine model. *Lasers Surg. Med.* 2000; 27 (1): 18–28.

REFERENCES

1. Ezeev A.R. Use of high frequency and cold plasma coablation in arthroscopic treatment of posttraumatic intraarticular large joints pathology in athletes and ballet dancers: Cand. med. sci. Diss. Moscow; 2009 (in Russian).
2. Mironov S.P., Vasil'ev D.O., Burmakova G.M. Use of extracorporeal shock-wave therapy in the treatment of degenerative-dystrophic diseases of loco-motor system. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 1999; 1: 26–9 (in Russian).
3. Dietz U., Horstick G., Manke T., Otto M., Eick O., Kirkpatrick C.J., et al. Myocardial angiogenesis resulting in functional communication with the left cavity induced by high-frequency intramyocardial ablation: histomorphology of immediate and long-term effects in pigs. *Cardiology*. 2003; 99 (1): 32–8.
4. Ochiai N., Tasto J.P., Ohtori S., Takahashi N., Moriya H., Amiel D. Nerve regeneration after radiofrequency application. *Am. J. Sports Med.* 2007; 35 (11): 23–6.
5. Tasto J.P., Cummings J., Medlock V., Hardesty R., Amiel D. Microtenotomy using a radiofrequency probe to treat lateral epicondylitis. *Arthroscopy*. 2005; 21 (7): 851–60.
6. Tasto J.P. The use of bipolar radiofrequency microtenotomy in the treatment of chronic tendinosis of the foot and ankle. *Techniques in Foot and Ankle Surg.* 2006; 5 (2): 110–6.
7. Yamamoto N., Gu A., DeRosa C.M., Shimizu J., Zwas D.R., Smith C.R., Burkhoff D. Radio frequency transmyocardial revascularization enhanced angiogenesis and causes myocardial denervation in canine model. *Lasers Surg. Med.* 2000; 27 (1): 18–28.

Сведения об авторах: Миронов С.П. — академик РАН и РАМН, доктор мед. наук, директор ЦИТО; Орлецкий А.К. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением спортивной и балетной травмы; Васильев Д.О. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. того же отделения.

Для контактов: Васильев Дмитрий Олегович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: 8 (495) 450-39-69. E-mail: A-tendo@mail.ru.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ТРОМБОТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Т.В. Кулинчик, О.Ю. Реброва, А.В. Маргиева, М.В. Авксентьева

НИИ клиничко-экономической экспертизы и фармакоэкономики ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, РФ

По результатам отечественного мультицентрового исследования по оценке клинической эффективности и безопасности дабигатрана этексилата (ДЭ) и других широко применяемых антикоагулянтов (АК) проведен анализ минимизации затрат. На основе данных об объемах медицинской помощи, полученных из индивидуальных регистрационных карт 828 пациентов, рассчитаны затраты на лабораторные и инструментальные исследования, консультации специалистов в связи с развитием венозных тромбозов (ВТЭ), антикоагулянтную терапию в послеоперационном периоде. Затраты рассчитывались на основе тарифов на оказание медицинской помощи по программе ОМС г. Москвы за 2009 г. Анализ минимизации затрат проводился отдельно в группах пациентов, перенесших эндопротезирование крупных суставов (тазобедренный, коленный) (n=761, 91,9%) и другие ортопедические операции (n=67, 8,1%). В подгруппе пациентов, получавших ДЭ (моно- или комбинированная терапия) после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей, затраты на медикаментозную тромбопрофилактику и общие затраты на одного пациента были статистически значимо меньше — на 1196,66 и 432,41 руб. соответственно, чем в подгруппе пациентов, получавших другие АК (моно- или комбинированная терапия). Достоверных различий между подгруппами в затратах на медикаментозную тромбопрофилактику и в общих затратах на одного пациента после других ортопедических операций выявлено не было, но значимость результатов ограничена небольшим объемом выборки и различиями в исходных характеристиках пациентов.

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

Comparative Clinical and Economical Analysis of Drugs for Primary Prevention of Thrombotic Complications after Orthopaedic Operations

T.V. Kulinchik, O.Yu. Rebrova, A.V. Margieva, M.V. Avksent'eva

Cost minimization analysis was performed on the basis of the efficacy and safety evaluation of dabigatran etexilate (DE, Pradaxa®) versus other common anticoagulants (AC). Total costs including laboratory and instrumental examinations, consultations related to venous thromboembolism (VTE) and post-operative anticoagulation therapy were calculated by the data of 828 individual registration cards. All patients were divided into 2 groups: 761 patients (91.9%) after total hip and knee arthroplasty (1st group) and 67 patients (8.1%) after other orthopaedic operations (2nd group). In 1st group costs for drug prophylaxis of VTE and total costs per patient were significantly lower (by 1196.66 and 432.41 rubl, respectively) when DE was used as compared to AC application. After other orthopaedic operations reliable differences neither in costs for drug prophylaxis of VTE nor in total costs per patient were detected. However the significance of obtained results was limited by the number as well as the differences in initial condition of patients.

Key words: dabigatran etexilate, anticoagulants, orthopaedic intervention, total joint arthroplasty, thrombotic complications, prophylaxis, cost minimization analysis.

Эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов стало рутинной процедурой в большинстве европейских стран — ежегодно в мире выполняется около 1,5 млн подобных операций [1]. Потребность в реконструктивных операциях на крупных суставах нижних конечностей в России составляет более 300 тыс. в год, выполняется их

пока значительно меньше, но число операций неуклонно растет [2]. Так, в 2012 г. только по высокотехнологичной помощи за счет средств федерального бюджета было запланировано 38 700 операций.

Ортопедические операции являются дорогостоящим видом лечения. Нормативы финансовых зат-

рат на оказание высокотехнологичной медицинской помощи в расчете на одного пролеченного больного по профилю «травматология и ортопедия» в 2011 г. составили около 121 тыс. руб. [3]. Основная доля реконструктивных операций приходится на эндопротезирование крупных суставов [1].

Профилактика венозной тромбоэмболии (ВТЭ) рекомендована всем пациентам, которым проводятся ортопедические операции [4–6]. В отсутствие целенаправленной профилактики тромбозы глубоких вен (ТГВ) развиваются в 40–60% случаев эндопротезирования, тромбоэмболии (ТЭ) — в 4–10% [4]. В настоящее время существуют различные антикоагулянты (АК), способные значительно снизить риск возникновения тромботических осложнений: препараты стандартного (нефракционированного) гепарина (гепарин натрия, гепарин кальция), низкомолекулярные гепарины (эноксапарин натрия, надропарин кальция, далтепарин натрия), антагонисты витамина К (варфарин), фондапаринукс натрия. Все они незначительно отличаются по эффективности и довольно существенно — по стоимости. Очевидно, что сокращение числа осложнений приводит и к уменьшению расходов на их лечение, однако стоимость самих АК также является важным фактором, ограничивающим применение отдельных препаратов в условиях фиксированного бюджета [7–9].

В последние годы были созданы новые пероральные антикоагулянты, использование которых может повысить эффективность профилактики ВТЭ. Одним из них является дабигатран этексилат (ДЭ, Прадакса®) — пероральный прямой ингибитор фактора IIa (тромбин). Проведенные в различных странах клинические испытания ДЭ показали, что эффективность этого препарата не ниже, чем у существующих АК [10–12], при этом пероральная форма делает его прием более удобным и позволяет проводить профилактику более длительно, в том числе и после выписки из стационара. Оценка экономической эффективности ДЭ по сравнению с уже представленными на фармацевтическом рынке АК уже проводилась в различных странах, в том числе и в России; исследования продемонстрировали большую экономическую целесообразность применения ДЭ по сравнению с эноксапарином [13–15]. Однако сравнительная медицинская и экономическая эффективность различных АК, используемых в практике российского здравоохранения, остается неизвестной.

Целью настоящего исследования явилось проведение сравнительного клинико-экономического анализа применения ДЭ и других препаратов для первичной профилактики тромботических осложнений у пациентов после ортопедических операций в условиях реальной клинической практики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено многоцентровое исследование, в которое были включены пациенты, поступившие в

стационар для проведения ортопедической операции в период с 27.10.09 по 01.02.11 в 13 ЛПУ в 10 городах России.

Методика сбора данных подробно описана ранее [16]. Данные из первичной медицинской документации выкопировывали в специально разработанную индивидуальную регистрационную карту (ИРК). В ходе исследования оценивали клиническую эффективность и безопасность ДЭ при профилактике тромботических осложнений после ортопедических вмешательств. Анализ проводился в двух группах пациентов: 761 (92%) больной, перенесший эндопротезирование крупных суставов (тазобедренный, коленный) и 67 (8%) больных, которым были выполнены другие ортопедические операции.

Внутри каждой клинической группы (эндопротезирование крупных суставов, другие ортопедические операции) были выделены подгруппы в зависимости от вида медикаментозной тромбопрофилактики, использованной в послеоперационном периоде: подгруппа ДЭ — пациенты, которые получали в послеоперационном периоде ДЭ или комбинацию ДЭ и других АК; подгруппа АК — пациенты, которые получали в послеоперационном периоде какой-либо другой АК или комбинацию других АК, не включавшую ДЭ [16].

Критерием оценки клинической эффективности ДЭ и других АК была частота ВТЭ в послеоперационном периоде, к которым относили дистальный и проксимальный ТГВ, тромбоэмболию легочной артерии. Критерием безопасности была частота послеоперационных кровотечений при применении АК после операции.

Клинико-экономический анализ был выполнен с использованием метода минимизации затрат. Данный метод, являясь частным случаем базового метода клинико-экономического анализа «затраты — эффективность», применяется для сравнения медицинских технологий, имеющих сопоставимые клиническую эффективность и безопасность, но предполагающие разную стоимость.

Расчет минимизации затрат проводили по следующей формуле:

$$CMD = DC_1 - DC_2,$$

где CMD (cost minimization difference) — показатель разницы затрат; $DC_{1,2}$ — затраты на оказание медицинской помощи в зависимости от анализируемого сценария терапии.

На основе сведений ИРК были определены израсходованные ресурсы здравоохранения в каждой из подгрупп. Рассчитывались затраты на лабораторные и инструментальные исследования, консультации специалистов в связи с развитием тромботических осложнений, антикоагулянтную терапию в послеоперационном периоде. Затраты на проведение медикаментозной тромбопрофилактики в предоперационном периоде в анализе минимизации затрат не учитывали, так как в соответствии с инструкцией ДЭ не применяется для

Табл. 1. Затраты на медицинские услуги с учетом поправочного коэффициента, отражающего долю средств ОМС в общей структуре расходов здравоохранения

Услуга	Название исследования	Затраты, руб.
Лабораторные исследования	Общий анализ крови	395,47
	Биохимический анализ крови	1588,44
	Определение протромбинового индекса	17,96
	МНО	17,96
	АЧТВ	47,25
	Общий анализ мочи	212,84
	Кальций общий	25,14
	Антитромбин-3	135,68
	D-димер	1080,00
	Гемостазиограмма	277,76
	Тромбоэластография	71,93
	Гликемический профиль	210,92
	Глюкоза сыворотки крови	30,13
	Гликогемоглобин	53,27
	Функциональные пробы печени	432,38
	Фибриноген	29,51
	XIIa-зависимый фибринолиз	65,48
	Кислотно-основное состояние	75,01
	Тромбиновое время	29,40
	УЗДГ вен нижних конечностей	103,90
	Контрастная венография	4017,98
	ЭКГ	111,01
	Рентгенография грудной клетки	235,63
	КТ органов грудной клетки	893,84
	Рентгенография тазобедренного сустава	194,29
	Рентгенография коленного сустава	194,29
	Рентгенография трубчатых костей	338,77
Инструментальные исследования	Рентгенография головы	241,16
	ЭхоКТ	387,19
	Рентгенография кости таза, крестец, копчик	473,85
	Рентгенография костей таза	238,60
	ФГДС	640,82
	МСКТ тазобедренного сустава	5760,00
	МСКТ органов грудной клетки	6480,00
	Уретрография	758,62
	УЗИ печени, поджелудочной железы, селезенки	323,76
	Функция внешнего дыхания	457,81
Консультации специалистов	Ангиохирург	116,07
	Терапевт	109,97
	Анестезиолог-реаниматолог	168,86
	Кардиолог	110,38
	Невролог	107,43

профилактики тромботических осложнений перед операций.

Затраты на предоставляемые услуги (лабораторные, инструментальные исследования, консультации специалистов) рассчитывали на основе тарифов на оказание медицинской помощи по программе ОМС г. Москвы за 2009 г.¹ с поправочным коэффициентом, отражающим долю средств ОМС в структуре расходов на здравоохранение в 2009 г. (табл. 1) [17, 18]².

Стоимость определения уровня D-димера была принята равной цене лаборатории INVITRO (www.invitro.ru/analizes/for-doctors/137/2341), стоимость МСКТ тазобедренного сустава и органов грудной клетки — цене на соответствующие платные услуги в Центральной клинической больнице РАН, так как в перечне услуг, на которые определен тариф на оказание медицинской помощи по программе ОМС, данные исследования отсутствовали.

Стоимость лекарственных препаратов рассчитывали, исходя из суточных доз, назначаемых пациентам в настоящем исследовании. В качестве источника информации о ценах на АК была использована база данных «Оптовый фармрынок» (<http://fbr.info/db/pr/page162300.html>).

Рассчитывали затраты на все инструментальные и лабораторные методы исследования, консультации специалистов и общие затраты на все медицинские услуги для каждого пациента, а также стоимость медикаментозной тромбопрофилактики в каждой подгруппе.

Оценку статистической значимости различий в затратах между подгруппами проводили с помощью критерия Манна — Уитни. Выбор данного критерия был обусловлен тем, что анализ вида распределения по критерию Шапиро — Уилка показал, что распределение затрат отличается от нормального. В связи с этим затраты описывали медианой и значениями верхнего и нижнего квартилей ($Me [Q1; Q3]$). Разницу в затратах между сравниваемыми группами рассчитывали по медианам стоимости по методу минимизации затрат.

Для статистического анализа данных использовали пакет прикладных программ Statistica 9.1 (StatSoft, Inc., США). При проверке статистических гипотез статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ассортимент назначаемых в реальной практике АК для профилактики ВТЭ довольно широк: в послеоперационном периоде применяли ДЭ (прадакса), гепарин натрия (гепарин), эноксапарин натрия (клексан), надропарин кальция (фраксипа-

¹ Данные об объемах помощи собирались в различных ЛПУ, в которых стоимость одних и тех же услуг различается. Однако целью настоящего исследования была оценка различий в затратах на ведение больных с применением ДЭ и других АК, а не различий в затратах между учреждениями, в связи с чем было необходимо использовать один источник информации о затратах на отдельные услуги.

² Поправочный коэффициент рассчитан следующим образом. Пусть Т — тариф ОМС на оказание услуги, Х — общий объем затраченных средств системы здравоохранения. $T = 37\%$; $X = 100\%$. Соответственно $X = 100 \cdot T : 37 = 2,7T$.

Табл. 2. Эффективность и безопасность ДЭ и других АК при использовании после эндопротезирования крупных суставов и других ортопедических операций

Параметр	Эндопротезирование крупных суставов		Другие ортопедические операции	
	подгруппа ДЭ (n=342)	подгруппа АК (n=419)	подгруппа ДЭ (n=28)	подгруппа АК (n=39)
Эффективность				
Дистальный тромбоз вен	14 (4 [2; 7])	16 (4 [2; 6])	1 (4 [0; 18])	1 (3 [0; 13])
Проксимальный тромбоз вен	0 (0 [0; 1])	2 (0 [0; 1])	1 (4 [0; 18])	0 (0 [0; 9])
Безопасность				
Минимальное послеоперационное кровотечение	3 (1 [0; 3])	6 (1 [0; 2])	0 (0 [0; 12])	0 (0 [0; 9])
Большое кровотечение	0 (0 [0; 1])	1 (0 [0; 1])	0 (0 [0; 12])	0 (0 [0; 9])

Примечание. В скобках указано относительное количество (%) и 95% доверительный интервал.

рин), далтепарин натрия (фрагмин), варфарин (варфарин), фондапаринукс натрия (арикстра). Многие пациенты получали последовательно несколько различных препаратов, что, возможно, обусловлено, их физической доступностью в учреждениях здравоохранения в разные моменты времени.

В результате исследования клинической эффективности и безопасности первичной профилактики тромботических осложнений не было выявлено статистически значимых различий по частоте развития ВТЭ и кровотечений после операции при применении ДЭ и других АК как после эндопротезирования крупных суставов, так и после других ортопедических операций (табл. 2) [16].

Таким образом, установлено, что ДЭ сопоставим по клинической эффективности и безопасности с другими широко применяемыми АК для первичной профилактики тромботических осложнений после ортопедических вмешательств.

Затраты на суточные дозы каждого АК приведены в табл. 3. Поскольку препараты исходно различаются по цене, различаются и затраты на медикаментозную профилактику у отдельных больных: от 0 (при применении АК не для профилактики, а для лечения, если ТГВ развился в 1-е сутки после операции) до 14 100,46 руб.

Следует отметить, что среди других АК преимущественно назначались эноксапарин и надропарин, затраты на суточную дозу которых довольно высоки. В частности, более 80% пациентов, перенесших эндопротезирование, в подгруппе АК получало их в монотерапии. В результате затраты на тромбопрофилактику в этой подгруппе были статистически значимо больше, чем в подгруппе ДЭ: медиана затрат на АК составила 2666,66 и 1470,00 руб. соответственно.

Результаты расчета затрат на ведение пациентов, подвергшихся оперативным ортопедическим вмешательствам, в подгруппах ДЭ и АК представлены в табл. 4.

В группе эндопротезирования крупных суставов затраты на инструментальные исследования у пациентов, получавших ДЭ, были статистически значимо меньше, однако анализ минимизации зат-

рат не выявил разницы в общих затратах между подгруппами сравнения (табл. 5). Затраты на медикаментозную тромбопрофилактику и общие затраты на ведение одного пациента при эндопротезировании крупных суставов были статистически значимо меньше в подгруппе ДЭ: на 1196,66 и 432,41 руб. соответственно. Несмотря на то что затраты на проведение лабораторных исследований в подгруппе пациентов, получавших ДЭ, больше на 1087,05 руб., чем в подгруппе других АК, разность затрат на данный вид услуг не является статистически значимой.

Затраты на лабораторные исследования у пациентов, получавших другие АК, были статистически значимо меньше — разница в затратах по сравнению с получавшими ДЭ составила 2752,50 руб.

Табл. 3. Стоимость суточной дозы АК

Антикоагулянт	Суточная доза	Затраты на суточную дозу, руб.
Гепарин натрия (гепарин)	30 000 ЕД	619,74
	20 000 ЕД	413,16
	15 000 ЕД	309,87
	10 000 ЕД	206,58
	5 000 ЕД	103,29
	2 500 ЕД	51,65
Надропарин кальция (фраксипарин)	0,6 мл	259,52
	0,3 мл	150,62
Варфарин (варфарин)	7,5 мг	3,90
	6,25 мг	3,25
	5 мг	2,60
	3,75 мг	1,95
	2,5 мг	1,30
	220 мг	122,50
ДЭ (прадакса)	150 мг	122,50
	2,5 мг	211,51
Фондапаринукс натрия (арикстра)	2,5 мг	211,51
Далтепарин натрия (фрагмин)	2500 МЕ	159,87
	160 мг	914,82
Эноксапарин натрия (клексан)	80 мг	457,41
	60 мг	405,63
	40 мг	278,99
	20 мг	162,74

Табл. 4. Затраты (в руб.) в подгруппах, получавших различную антикоагулянтную терапию в связи с ортопедическими операциями (Ме [Q1; Q3])

Параметр	Эндопротезирование крупных суставов (n=761)			Другие ортопедические операции (n=67)		
	подгруппа ДЭ (n=342)	подгруппа АК (n=419)	p	подгруппа ДЭ (n=28)	подгруппа АК (n=39)	p
Затраты на лабораторные исследования, руб.	4252,41 [2504,91; 6626,92]	3165,36 [2586,78; 5414,07]	0,064	4411,84 [2781,81; 9169,41]	1659,34 [608,31; 8380,76]	0,044
Затраты на инструментальные исследования, руб.	111,01 [103,90; 214,91]	111,01 [103,90; 339,53]	<0,001	218,47 [111,01; 502,11]	111,01 [0,00; 457,65]	0,093
Затраты на консультации специалистов, руб.	0,00 [0,00; 0,00]	0,00 [0,00; 0,00]	0,982	0,00 [0,00; 0,00]	0,00 [0,00; 0,00]	0,796
Затраты на медикаментозную тромбопрофилактику в послеоперационном периоде, руб.	1470,00 [1347,50; 1837,50]	2666,66 [2076,16; 3347,88]	<0,001	2044,98 [1514,96; 5429,18]	4043,85 [2324,56; 6610,56]	0,053
Общие затраты на одного пациента, руб.	6135,09 [4075,91; 8085,43]	6567,50 [5549,96; 8741,36]	<0,001	7266,20 [4752,36; 16155,42]	9815,62 [6717,86; 11955,43]	0,799

Табл. 5. Разница в затратах на одного пациента между подгруппами, получавшими разную антикоагулянтную терапию

Параметр	Разница затрат, руб.	
	эндопротезирование крупных суставов (n=761)	другие ортопедические операции (n=67)
Лабораторные исследования	1087,05	2752,50
Инструментальные исследования	0	107,46
Консультации специалистов	0	0
Медикаментозная терапия	-1196,66	-1998,87
Общие затраты	-432,41	-2549,42

Кажущиеся противоречия между табл. 4 и 5 обусловлены тем, что распределения анализируемых признаков не соответствуют Гауссову закону, поэтому применены непараметрические описательные статистики и методы проверки гипотез, в связи с чем группы могут статистически значимо различаться даже при совпадении параметров описательной статистики.

ОБСУЖДЕНИЕ

Настоящее исследование является первым сравнительным клинико-экономическим анализом применения ДЭ и других широко используемых препаратов с целью первичной профилактики ВТЭ после ортопедических операций в ЛПУ России.

Клинико-экономический анализ был проведен на основании отечественного мультицентрового исследования по оценке клинической эффективности и безопасности ДЭ и других широко применяемых АК [15]. Как это часто бывает в исследова-

ниях реальной практики, между подгруппами, получающими разные препараты (в нашем случае ДЭ (моно- или комбинированная терапия) и другие АК (моно- или комбинированная терапия)) были обнаружены статистически значимые различия в исходных характеристиках пациентов. Так, и в группе эндопротезирования крупных суставов, и в группе других ортопедических операций частота предоперационной антикоагулянтной терапии была статистически значимо меньше в подгруппе пациентов, получавших ДЭ (моно- или комбинированная терапия). Однако это не могло привести к завышению показателя эффективности ДЭ. Напротив, логично предположить, что в отсутствие предоперационной профилактики частота ВТЭ могла бы быть больше, чего, однако, не наблюдалось в нашем исследовании. Безопасность в целом могла быть выше именно из-за того, что АК перед операцией не использовали, поэтому в нашем сравнительном анализе мы не учитывали интраоперационные кровотечения. Следует отметить, что частота больших кровотечений в целом была низкой: подобное имело место только у 1 пациента.

Низкая частота применения АК перед операцией потенциально могла обусловить меньшие расходы в подгруппе получавших ДЭ. Для того чтобы избежать такого смещения в анализе минимизации затрат, мы не учитывали расходы на предоперационную профилактику.

Таким образом, результаты нашего исследования позволяют утверждать, что в условиях реальной практики проведения эндопротезирования крупных суставов применение ДЭ позволяет экономить на расходах здравоохранения по сравнению с уже сложившимися подходами к антитромботической терапии.

Подгруппы сравнения в группе других ортопедических операций статистически значимо разли-

чались по ряду признаков: возрасту пациентов, числу факторов риска развития тромботических осложнений [16]. К тому же пациентов, у которых выполнялись другие операции, в настоящем исследовании было немного. Соответственно, нельзя исключить, что выявленные результаты обусловлены случайностью. Эффективность, безопасность и экономическая целесообразность применения различных АК при проведении различных оперативных вмешательств нуждаются в дальнейшем изучении.

ЛИТЕРАТУРА

- Загородний Н.В. Профилактика тромбоэмболических осложнений у ортопедических больных при эндопротезировании крупных суставов. В кн.: Материалы симпозиума «Профилактика тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии». М.; 2002: 34–40.
- Корнилов Н.В. Состояние эндопротезирования крупных суставов в РФ. В кн.: Материалы симпозиума с международным участием «Эндопротезирование крупных суставов». М.; 2000: 49–52.
- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 31 декабря 2010 г. N 1248н «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>
- 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): 381S–453S.
- 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: 101–61.
- Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии. Российские клинические рекомендации. Травматология и ортопедия России. 2012; 1 (63, Приложение): 3–24.
- Duran A., Sengupta N., Diamantopoulos A. Cost effectiveness of rivaroxaban versus enoxaparin for prevention of post-surgical venous thromboembolism from a U.S. payer's perspective. Pharmacoeconomics. 2012; 30 (2): 87–101.
- Bottman M.F., Caprini J., Stephens J.M. Results of an economic model to assess the cost-effectiveness of enoxaparin, a low-molecular-weight heparin, versus warfarin for the prophylaxis of deep vein thrombosis and associated long-term complications in total hip replacement surgery in the United States. Clin. Ther. 2002; 24 (11): 1960–86.
- Avorn J., Winkelmayer W.C. Comparing the costs, risks, and benefits of competing strategies for the primary prevention of venous thromboembolism. Circulation. 2004; 110 (24 Suppl 1): IV25–32.
- Eriksson B., Dahl O., Rosenthal 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): 949–56.
- Eriksson B., Dahl O., Rosenthal 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): 2178–85.
- 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): 25S–31S.
- Wolowacz S.E., Roskell N.S., Maciver F. Economic evaluation of dabigatran etexilate for the prevention of venous thromboembolism after total knee and hip replacement surgery. Clin. Ther. 2009; 31 (1): 194–212.
- McCullagh L., Tilson L., Walsh C., Barry M. A cost-effectiveness model comparing rivaroxaban and dabigatran etexilate with enoxaparin sodium as thromboprophylaxis after total hip and total knee replacement in the Irish healthcare setting. Pharmacoeconomics. 2009; 27 (10): 829–46.
- Омельяновский В.В., Загородний Н.В., Маргиева А.В. Клинико-экономический анализ эффективности и безопасности методов профилактики тромбоэмболических осложнений при ортопедических вмешательствах. Хирургия. 2010; 5: 72–81.
- Кулинич Т.В., Реброва О.Ю., Маргиева А.В., Авксентьева М.В. Клиническая эффективность и безопасность первичной профилактики тромботических осложнений после ортопедических операций в реальной практике. Вестник травматологии и ортопедии им. Приорова. 2012; 3: 39–47.
- Постановление Правительства Российской Федерации от 5 декабря 2008 г. № 913 «О Программе государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи на 2009 год».
- Воробьев П.А., ред. Клинико-экономический анализ. М.: Ньюдиамед; 2008.

REFERENCES

- Zagorodniy N.V. Prevention of thromboembolic complications in orthopaedic patients at large joints arthroplasty. In: Proceedings of the Symp. "Prevention of thromboembolic complications in Traumatology and orthopaedics". Moscow; 2002: 34–40 (In Russian).
- Kornilov N.V. Status of large joints arthroplasty in Russian Federation. In: Proceedings of the Symp. "Large Joints Arthroplasty". Moscow; 2000: 49–52 (in Russian).
- Order of the Public Health Ministry of the Russian Federation from December 31, 2010 № 1248n. Available at: www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/orders/1155 (in Russian).
- 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): 381S–453S.
- 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: 101–61.
- Prevention of thromboembolic complications in traumatology and orthopaedics. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2012; 1 (63, Appendix): 3–24 (in Russian).
- Duran A., Sengupta N., Diamantopoulos A. Cost effectiveness of rivaroxaban versus enoxaparin for prevention of post-surgical venous thromboembolism from a U.S. payer's perspective. Pharmacoeconomics. 2012; 30 (2): 87–101.
- Bottman M.F., Caprini J., Stephens J.M. Results of an economic model to assess the cost-effectiveness of

- enoxaparin, a low-molecular-weight heparin, versus warfarin for the prophylaxis of deep vein thrombosis and associated long-term complications in total hip replacement surgery in the United States. *Clin. Ther.* 2002; 24 (11): 1960–86.
9. Avorn J., Winkelmayer W.C. Comparing the costs, risks, and benefits of competing strategies for the primary prevention of venous thromboembolism. *Circulation.* 2004; 110 (24 Suppl 1): IV25–32.
 10. Eriksson B., Dahl O., Rosencher 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): 949–56.
 11. Eriksson B., Dahl O., Rosencher 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): 2178–85.
 12. 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): 25S–31S.
 13. Wolowacz S.E., Roskell N.S., Maciver F. Economic evaluation of dabigatran etexilate for the prevention of venous thromboembolism after total knee and hip replacement surgery. *Clin. Ther.* 2009; 31 (1): 194–212.
 14. McCullagh L., Tilson L., Walsh C., Barry M. A cost-effectiveness model comparing rivaroxaban and dabigatran etexilate with enoxaparin sodium as thromboprophylaxis after total hip and total knee replacement in the Irish healthcare setting. *Pharmacoeconomics.* 2009; 27 (10): 829–46.
 15. Omel'yanovskiy V.V., Zagorodniy N.V., Margieva A.V. Clinical and economic analysis of the efficacy and safety of thromboembolic complications prevention at orthopaedic interventions. *Khirurgiya.* 2010; 5: 72–81 (in Russian).
 16. Kulinchik T.V., Rebrova O.Yu., Margieva A.V., Avksent'eva M.V., Voskresenskiy O.Yu., Petrova N.V., Reino E.V. Clinical efficacy and safety of primary thrombotic complications prevention after orthopaedic operations. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2012; 3: 39–47 (in Russian).
 17. Order of the government of the Russian Federation No. 913 from December 5, 2008 "About the Program of the state guarantees of rendering to citizens of the Russian Federation of the free medical care for 2009". Available at: <http://www.cis-legislation.com/document.fwx?rgn=25591>.
 18. Vorob'yov P.A., ed. Clinical and economic analysis. Moscow: Newdiamed; 2008 (in Russian).

Сведения об авторах: Кулинчик 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; Маргиева А.В.—аспирантка кафедры управления и экономики фармации фармацевтического факультета Первого МГМУ; Авксентьева М.В.—доктор мед. наук, зам. директора НИИ КЭЭФ РНИМУ.
Для контактов: Авксентьева Мария Владимировна. 119435, Москва, ул. Россолимо, д. 14. Тел.: +7 (499) 245-38-07. E-mail: niikeef@yandex.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.

РОЛЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПАТОГЕНЕЗЕ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ

Р.З. Уразгильдеев, Г.А. Кесян, В.Н. Варфоломеев, В.Н. Штолько

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»,
Минздрава России, Москва; ФГБУН «Институт проблем химической физики РАН», Черноголовка, РФ

Представлены результаты изучения особенностей состояния перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защиты при повреждениях опорно-двигательного аппарата. Обследованы 49 пациентов с несросшимися переломами и ложными суставами длинных костей конечностей с осложненным и неосложненным течением, а также 15 практически здоровых лиц, показатели которых служили в качестве контроля. Измеряли содержание первичных продуктов ПОЛ — диеновых конъюгатов (ДК) и количество двойных связей (ДС) в ненасыщенных жирных кислотах (НЖК) в плазме крови. В группе больных с ложными суставами, осложненными гнойно-воспалительным процессом, наблюдалось наибольшее содержание ДК и количество ДС НЖК. У пациентов с несращением переломов содержание ДК и ДС превышало показатели пациентов с нормально протекающим процессом заживления перелома, но не достигало таковых в группе больных с гнойными осложнениями. Также в этих группах констатируется снижение содержания липидов в плазме крови, осмотической стойкости эритроцитов и повышение содержания церулоплазмينا. На основании полученных данных для комплексной оценки состояния пациентов с ложными суставами и возможности прогнозирования возникновения осложнений предложены интегральные показатели.

Ключевые слова: ложный сустав, гнойно-воспалительные осложнения, диеновые конъюгаты, двойные связи, ненасыщенные жирные кислоты, свободнорадикальные процессы, антиоксиданты, церулоплазмин, осмотическая резистентность эритроцитов.

Role of Lipid Peroxide Oxidation in Pathogenesis of Long Bone Pseudarthrosis

R.Z. Urazgil'deev, G.A. Kesyan, V.N. Varfolomeev, V.N. Shtol'ko

The study of peculiarities of lipid peroxide oxidation (LPO) and antioxidant defense in locomotor injuries was presented. There were 49 patients with complicated and uncomplicated ununited fractures as well as pseudarthrosis of long bones. Control group consisted of 15 healthy persons. Primary products of LPO (diene conjugates (DC) and quantity of double bonds (DB) in unsaturated fatty acids (UFA) were determined in plasma. In patients with pseudarthrosis complicated by purulent inflammatory process content of DC and DB UFA were the highest. In patients with ununited fractures DC and DB were higher in comparison with patients with normal healing fractures. In tested group plasma lipids and erythrocyte osmotic resistance were decreased but ceruloplasmin was increased. Based on data obtained integral indicis for complex evaluation of patient status and possible complications were suggested.

Key words: pseudarthrosis, purulent-inflammatory complications, diene conjugates, double bonds, unsaturated fatty acids, free radical processes, antioxidants, ceruloplasmin, erythrocyte osmotic resistance.

Развитие цивилизации, урбанизация общества, локальные вооруженные конфликты, рост числа дорожно-транспортных происшествий, техногенные катастрофы и бытовые травмы сопровождаются увеличением количества травм опорно-двигательного аппарата. При этом доля неудовлетворительных исходов лечения, таких как замедленная консолидация и несращение переломов, формирование ложных суставов и дефектов длинных костей конечностей, остается довольно высокой. Вместе с тем неудовлетворительные результаты лечения самих ложных суставов составляют, по данным современных источников, от 5 до

40% [1–3]. Весьма актуальным для выбора адекватной тактики лечения ложных суставов длинных костей конечностей является раннее прогнозирование, способствующее разработке новых, эффективных подходов к лечению больных с данной патологией [4].

Одними из важных составляющих нарушения репаративной регенерации ряд исследователей считает микроциркуляторные изменения в очаге поражения. В случаях формирования ложных суставов именно система микроциркуляции, особенно ее нутритивное звено, наиболее «чутко» реагирует на изменения регионарного метаболизма и

регенерацию кости, так как физиологически активность нутритивного кровотока напрямую связана с потреблением кислорода в тканях по принципу «доставка — потребление» [5]. Нарушение кровотока (спазм, сладж-синдром) при ложных суставах сопровождается патологической цепной реакцией перекисного окисления липидов (ПОЛ), характеризующейся разрушением органических структур, в первую очередь липидов и соответственно мембран клеток, в зоне формирующегося ложного сустава

Исследования процессов ПОЛ и антиоксидантной активности плазмы крови при повреждениях опорно-двигательного аппарата касаются в основном осложнений гнойно-воспалительного характера при ургентной травме (острые и хронические остеомиелиты) [6]. Метаболические аспекты патогенеза ложного сустава изучены мало, в литературе встречаются лишь отдельные сообщения.

Поиск доступных и информативных критериев, позволяющих оценивать состояние больных с несросшимися переломами и ложными суставами костей конечностей, контролировать эффективность проводимого лечения, прогнозировать развитие осложнений, является актуальной задачей.

Целью исследования было оценить состояние системы ПОЛ и антиоксидантной защиты (АОЗ) у больных с несросшимися переломами и ложными суставами и разработать интегральные критерии оценки состояния пострадавших в целях прогноза и контроля динамики восстановительного процесса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе руководствовались этическими принципами, представленными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki (1964, 2000 г.) и Правилами клинической практики в Российской Федерации, утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.03 №266.

Проведено комплексное клинико-лабораторное исследование 49 пациентов с ложными суставами длинных костей, лечившихся стационарно.

О возникновении дисбаланса в системе ПОЛ — АОЗ судили по уровню диеновых конъюгатов (ДК) и двойных связей (ДС) в липидах плазмы крови.

Липиды выделяли по методике [7], добавляя к плазме крови смесь хлороформа, метанола и воды в соотношении 1:2:0,8, учитывая воду, содержащуюся в плазме. Смесь встряхивали несколько раз и оставляли в холодильнике на 1 ч, затем добавляли хлороформ и воду до соотношения хлороформ : метанол : вода, равного 2:2:1,8. Нижний хлороформенный слой, содержащий липиды, отделяли, высушивали, количество выделившихся липидов определяли в аликвоте раствора. Диеновые конъюгаты определяли после растворения липидов в смеси метанол : гексан (7:1) в концентрации 0,5 мг/мл и регистрации спектров поглощения в интервале

от 200 до 300 нм на спектрофотометре. Степень развития ПОЛ характеризовали по отношению пиков оптической плотности при $\lambda=232$ нм к оптической плотности при $\lambda=215$ нм, характеризующей поглощение неокисленных липидов [8]. Суммарную ненасыщенность липидов (содержание ДС) определяли методом озонирования липидов после растворения их в четыреххлористом углероде в концентрации 0,4 мг/мл (0,05 мл раствора) на анализаторе двойных связей АДС-4М (Россия) [9].

О гемолитической устойчивости эритроцитов судили по их осмотической стойкости. Долю осмотически устойчивых эритроцитов определяли методом регистрации мутности суспензии эритроцитов [10].

Концентрацию церулоплазмينا (ЦП) определяли согласно [11]. В качестве субстрата использовали о-фенилиндиамин (ОФД). Для подавления реакции его окисления используют 96% H_2SO_4 . Раствор ОФД готовили из расчета добавления 150 мг ОФД на каждые 25 мл ацетатного буфера (рН=4,0). Данный раствор делают непосредственно перед измерением, поскольку он малостабилен из-за реакции аутоокисления. В каждую пробирку вносят по 3 мл раствора ОФД указанной концентрации, прогревают 10 мин при 37°C, затем вносят 60 мкл исследуемого образца плазмы крови и продолжают термостатирование в течение 15 мин. Реакцию останавливают добавлением 60 мкл 96% H_2SO_4 . Через 5–10 мин определяют величину оптической плотности растворов при $\lambda=492$ нм против раствора сравнения, содержащего те же компоненты, что и анализируемые растворы, с той лишь разницей, что анализируемый образец вносят в пробирку после добавления H_2SO_4 , что позволяет учитывать фоновую реакцию аутоокисления субстрата. Поскольку оптическая плотность растворов прямо пропорциональна концентрации ЦП, эти величины можно использовать в качестве показателя содержания ЦП в условных единицах.

При статистической обработке для определения доверительных интервалов и оценки достоверности полученных результатов рассчитывали величины среднеквадратичного отклонения (σ) и критерия Стьюдента (t) с применением компьютерных программ. Различия считали достоверными при $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У 20 пациентов (1-я группа) с нормально протекающим репаративным остеогенезом были удалены фиксирующие металлоконструкции после сращения в месте бывшего ложного сустава. Вторую группу составили 20 больных, которых прооперировали в связи с имеющимися ложными суставами конечности суставами длинных костей конечностей. В 3-ю группу вошли 9 больных, у которых интраоперационно были обнаружены признаки гнойно-воспалительного процесса после ранее произведенного вмешательства. Данные группы боль-

ных не имели значимых различий по возрасту, полу и посегментной локализации повреждений. В качестве нормы использовали показатели 15 практически здоровых доноров (контрольная группа).

Использование в клинической лабораторной диагностике новых физико-химических методов, основанных на современных представлениях о характере молекулярно-биологических процессов, позволяет дать интегральную оценку нарушений обменных процессов. По мнению ряда исследователей, именно интегральные показатели характеризуются наибольшей информативностью по сравнению с отдельными показателями. Поиск путей интеграции этих критериев в полной мере относится и к обмену липидов. Среди метаболитов, участвующих в регуляции многочисленных функций организма, особое значение имеют ненасыщенные жирные кислоты (НЖК). В последние годы чрезвычайно возрос интерес к изучению биологических свойств НЖК и их роли в метаболических реакциях организма. Высокая метаболическая активность НЖК, участие их в структурно-функциональных взаимодействиях биологических мембран позволяют использовать их показатели для интегральной оценки нарушений метаболизма липидов [12]. Перспективным методом определения ненасыщенности липидов плазмы крови и плазматических мембран клеток является регистрация суммарного количества ДС в НЖК. В настоящем исследовании для интегральной оценки нарушений липидного обмена у больных с ложными суставами изучали суммарную ненасыщенность липидов по показателям ДС.

Нарушение структурно-функциональной организации мембран связано с дисбалансом в про- и антиоксидантной системах и происходит за счет активации процессов ПОЛ. Мембранные нарушения могут быть выражены в различной степени (от незначительной дезинтеграции с развитием их дисфункций до деструкции и гибели клетки), что зависит от состояния системы АОЗ, роль которой заключается в защите клеток и тканей от действия свободных радикалов и продуктов трансформации.

Как видно из табл. 1, незначительные отклонения показателей липидного обмена в группе пациентов с нормально протекающим процессом консолидации костных отломков не носили статистически значимый характер. Следует отметить, что в данной группе были представлены больные, которые на мо-

мент исследования были госпитализированы в стационар с признаками консолидации в зоне бывшего неращения для удаления металлоконструкций.

Иная картина наблюдалась во 2-й и 3-й группах больных: содержание ДС по сравнению с нормой было увеличено на 42,2 и 95,3% соответственно. По всей видимости, адаптационные механизмы, запускающиеся в ответ на стрессорную ситуацию, у данных больных не справляются с возникшими нарушениями в организме. Включается система, регулирующая обмен фосфолипидов мембран, что может приводить к изменению состава НЖК, отношения липид/липид, липид/белок, фосфолипид/холестерин. В результате нарушения структуры мембран (будет рассмотрено ниже на примере мембран эритроцитов) липиды выходят во внеклеточное пространство. Кроме того, включаются процессы синтеза фосфолипидов *de novo*. Функционированием этих процессов и можно объяснить рост содержания ДС.

Содержание ДК (см. табл. 1) у больных с нормально протекающим процессом остеогенеза также не выходило за пределы физиологических значений. Наблюдалось даже небольшое, статистически незначимое, уменьшение величины этого показателя. В организме существует система, включающая ферменты с противоположным взаимоисключающим эффектом. С одной стороны, это ферменты, ответственные за генерацию активных форм кислорода (АФК), с другой — антирадикальные, антиокислительные ферменты, устраняющие АФК и разлагающие липидные пероксиды нерадикальным путем, и система из низкомолекулярных регуляторов свободнорадикального окисления липидов, выполняющих роль инициаторов, катализаторов, тушителей, ингибиторов и синергистов. По всей видимости, благодаря сбалансированному действию этих систем у пациентов этой группы мы не выявили роста содержания ДК. Во 2-й и 3-й группах наблюдалось увеличение содержания ДК на 16 и 52% соответственно.

Еще один показатель, соответствующий тяжести состояния больного, — уровень фосфолипидов, который во 2-й и 3-й группах был снижен на 40,2 и 61,5% соответственно.

Мы ввели еще один показатель K , который рассчитывали по формуле $K = ДС \cdot ДК$ (усл. ед.), характеризующий липидный обмен и позволяющий отнести пациентов ко 2-й или 3-й группе с высокой степенью достоверности. Как видно из табл. 1,

Табл. 1. Параметры липидного обмена

Группа	ДС · 10 ⁻¹ мМ/мг липидов	ДК · 10 ⁻¹ , усл. ед.	ДС · ДК · 10 ⁻² , усл. ед.	Количество липидов, мг/мл
Контрольная	23,30±2,10	2,20±0,13	51,30±5,70	11,70±1,10
1-я	25,30±3,40**	1,94±0,18	49,10±7,10	11,60±1,30
2-я	33,20±3,60*	2,55±0,21*	84,60±15,30*	7,00±1,60*
3-я	45,50±3,90*	3,35±0,19*	152,40±22,40*	4,50±1,90*

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: * $p < 0,001$, ** $p < 0,05$ по сравнению с контролем.

величина рассматриваемого показателя K была увеличена в этих группах в 1,65 и 2,97 раза соответственно.

Можно ожидать, что результаты проведения данных исследований при поступлении больных в клинику позволят прогнозировать вероятность развития осложнений у пациентов.

Для количественной оценки структурных характеристик эритроцитарных мембран используется воспроизводимый в контролируемых экспериментальных условиях гемолиз эритроцитов. Этой моделью является разработанная нами ранее методика экспериментально воспроизводимого осмотического гемолиза [13]. В соответствии с данной методикой механические свойства эритроцитов определяются их осмотической стойкостью — долей клеток в суспензии, разрушившихся или сохранивших целостность мембраны в условиях осмотического шока.

Действие любого внешнего фактора помимо механической имеет также и физико-химическую составляющую. Это связано с тем, что основой биологических мембран, образующих структурно-функциональный каркас живой клетки, является липидный субстрат, в котором могут легко возникать и быстро развиваться цепные реакции ПОЛ. Таким образом, способность мембранных структур противостоять развитию в них процессов ПОЛ во многом определяет устойчивость всего организма к действию самых различных неблагоприятных факторов.

Свойства мембран эритроцитов определяют многообразие их форм и реологические характеристики крови, а также обеспечивают сохранение целостности эритроцитов в кровотоке при значительных деформирующих напряжениях. Молекулярная структура мембран эритроцитов, динамика ее перестройки изменяются под влиянием условий внешней среды и действием различных агентов и физических факторов. Известно, что популяция эритроцитов цельной крови характеризуется неоднородностью как по времени жизни, так и по физико-химическим свойствам. Данный подход позволяет изучать распределение эритроцитов по стойкости к действию различных факторов. При варьировании осмолярности внешней среды нарушается баланс действующих в мембране сил, что приводит к изменению структурного состояния и степени агрегации мембранных белков. В результате дестабилизации мембраны происходит лизис эритроцитов. Изучение механизмов и закономерностей гемолиза эритроцитов позволяет получить информацию о структурной организации мембраны и судить о влиянии того или иного фактора на состояние мембраны.

Как видно из табл. 2, статистически значимое снижение содержания низкостойких эритроцитов наблюдалось у пациентов с ложным суставом без осложнений (2-я группа) и ложным суставом, отягощенным нагноением (3-я группа) и составило

Табл. 2. Популяционный состав эритроцитов крови

Группа	Популяция эритроцитов, %		
	низкостойкие	среднестойкие	высокостойкие
Контрольная	19,2±0,8	53,4±2,6	22,7±2,3
1-я	18,3±0,8	52,1±3,6	21,4±2,8
2-я	17,9±0,7	46,2±4,1	15,8±1,5*
3-я	15,2±0,9*	40,6±2,8*	5,2±0,8*

7,8 и 20,8% соответственно по сравнению с группой доноров. Для среднестойких эритроцитов статистически значимое уменьшение их содержания наблюдалось только в группе пациентов с ложным суставом, отягощенным нагноением, и составило 32%. Наиболее существенные различия отмечены в популяции высокостойких эритроцитов: их уровень во 2-й и 3-й группах снизился на 30,8 и 77% соответственно.

Нами предложены два коэффициента, использование которых позволяет с высокой степенью вероятности определять наличие гнойного осложнения: отношение количества высокостойких эритроцитов к низкостойким (K_1) и высокостойких эритроцитов к среднестойким (K_2). В нашем исследовании K_1 и K_2 в группах сравнения были уменьшены в 3,8 и 3,3 раза соответственно.

Любые экзогенные воздействия или патология сопровождаются как локальными изменениями, так и системным ответом. Биологический смысл местной реакции заключается в ограничении и ликвидации повреждающего фактора, в то время как системный ответ направлен на восстановление гомеостаза. К элементам такого системного ответа относятся и так называемые «реактанты острой фазы», включающие большую группу белков, в том числе церулоплазмин (ЦП). Белки острой фазы играют роль медиаторов и ингибиторов, а также перехватчиков продуктов, выделяемых из поврежденных тканей и макрофагов. Кроме того, некоторые белки могут влиять на иммунный ответ, изменяющийся при воспалении.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что содержание ЦП в группе пациентов с нормальным процессом консолидации перелома статистически значимо не отличалось от нормы. Во 2-й и 3-й группах уровень ЦП был повышен в 1,42 и 1,95 раза соответственно (табл. 3).

Похожие результаты получены в [14], где показано, что с увеличением тяжести мягкотканной огнестрельной раны увеличивается содержание ЦП. Изменения содержания ЦП авторы рассматрива-

Табл. 3. Содержание ЦП в плазме крови

Группа	ЦП, усл. ед.
Контрольная	23,3±2,1
1-я	25,3±3,4**
2-я	33,2±3,6*
3-я	45,5±3,9*

ют как защитную реакцию организма, направленную на поддержание гомеостаза. На это указывают накопленные к настоящему времени данные о корригирующем влиянии экзогенного ЦП на ряд патологий. Дальнейший характер изменения содержания ЦП зависит от того, возникают или нет осложнения раневого процесса. При заживлении раны первичным или вторичным натяжением уровень ЦП постепенно нормализуется. В случае различных осложнений (выраженный очаг воспаления, высокая температура, сопутствующие заболевания и т.п.) наблюдается дальнейшее увеличение содержания ЦП, причем прогрессивное увеличение этого показателя практически во всех случаях приводит к гибели животного. В наших исследованиях прослеживалась подобная закономерность: увеличение содержания ЦП на фоне возникновения различных осложнений в процессе остеогенеза.

Таким образом, в «острой фазе» реализуется физиологический механизм, сопровождающийся изменением содержания в плазме крови компонентов, модулирующих воспаление и действующих как на природу воспалительных повреждений, так и на процессы репарации и регенерации. Полученные данные наглядно демонстрируют клинические возможности изучения изменений содержания ЦП. Хотя последние не могут являться первичным диагностическим тестом вследствие того, что наблюдаются при многих патологических процессах, они могут быть положены в основу медико-биологического мониторинга развития той или иной патологии.

Изменения интенсивности ПОЛ, показатели АОЗ в плазме крови, а также исследование популяционного состава эритроцитов крови, различающихся по осмотической резистентности, могут служить для оценки степени тяжести повреждения, прогноза активности репаративных процессов и возможных осложнений воспалительного характера у больных с несросшимися переломами и ложными суставами. Динамика показателей липидного обмена в плазме крови может использоваться для оценки интенсивности репаративных процессов и адекватности проводимого лечения травматологических больных.

Хотя представленные тесты не указывают на специфичность патологического процесса, при сопоставлении с другими клиническими и рентгенологическими признаками они оказывают помощь в диагностике ранних стадий рассматриваемой патологии и позволяют судить об уровне активности процесса.

Таким образом, выявлена тесная корреляция между показателями продуктов ПОЛ в зависимости от степени тяжести патологического процесса в очаге поражения (сросшийся, несросшийся или осложненный нагноением ложный сустав) У пациентов 1-й группы, когда показатели ПОЛ приближаются к норме, срабатывает собственная антиок-

сидантная защитная система. В то же время во 2-й и 3-й группах высокий уровень продуктов ПОЛ говорит о дефиците активности этой системы и, следовательно, обуславливает необходимость применения антиоксидантной терапии (аевит, селенат натрия и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевцов В.И., Макушин В.Д., Куфтырев Л.М., Солдатов Ю.П. Псевдоартрозы, дефекты длинных костей верхней конечности и контрактуры локтевого сустава (базовые технологии лечения аппаратом Иллизарова). Курган; 2001.
2. Бауэр И.В. Научное обоснование и разработка современных методов диагностики и хирургического лечения псевдоартрозов (клинико-морфологическое исследование). Дис. ... д-ра мед. наук; Новосибирск; 2007.
3. Скляничук Е.Д., Зоря В.И., Гурьев В.В., Васильев А.П. Эндостальная декорткация как важнейший фактор эффективности хирургического лечения последствий тяжелой скелетной травмы с нарушением костной регенерации. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2009; 1: 19–25.
4. Мамаев В.И. Оптимизация хирургического лечения последствий переломов костей с использованием прогностических алгоритмов: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук; Курган; 2010.
5. Миронов С.П., Еськин Н.А., Крупаткин А.И., Кесян Г.А., Уразильдеев Р.З., Арсеньев И.Г. Патологические аспекты микроциркуляции мягких тканей в проекции ложных суставов длинных трубчатых костей. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2012; 4: 22–6.
6. Мироманов А.М., Намоконов Е.В., Мироманова О.Б., Усков С.А., Бусоедов А.В., Мироманова Н.А. Диагностика гнойных осложнений у больных с переломами длинных трубчатых костей. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2010; 5: 56–9.
7. Пальмина Н.П. Особенности перекисного окисления липидов в биологических мембранах в присутствии сверхмалых доз антиоксидантов. Химическая и биологическая кинетика. Новые горизонты. т. 2. М.: Химия; 2005: 77–102.
8. Ещенко Н.Д., Маслова М.Н., ред. Практикум по свободнорадикальному окислению: Учебно-методическое пособие. СПб; 2006.
9. Разумовский С.Д., Заиков Г.Е. Озон и его реакция с органическими соединениями. М.: Наука; 1975: 261.
10. Потапенко А.Я., Кягова А.А., Тихомиров А.М. Осмотическая устойчивость эритроцитов: Учебное пособие. М.: 2006.
11. Сиверина О.Б., Басевич В.В., Басова Р.В., Гавриш И.Н., Ярополов А.И. Метод количественного определения церулоплазмينا. Лабораторное дело. 1986; 10: 618–20.
12. Машевский А.А., Прохоров В.И., Лисицын Д.М., Державец Л.А., Машевская Е.А., Цырус Т.П. Исследование двойных связей жирных кислот липидов методом озонирования у онкологических больных. Клиническая лабораторная диагностика. 2006; 6: 41–3.
13. Варфоломеев В.Н., Богланов Г.Н. и др. Отчет ИПХФ РАН «Исследование новых контрольно-диагностических критериев оценки тяжести боевой травмы и биотехнологических методов лечения». М.; 2004.
14. Варфоломеев В.Н. Модели и прогностические критерии в оценке действия антропогенных факторов на живые организмы и модельные системы: Дис. ... д-ра биол. наук; М.; 2003: 120.

REFERENCES

1. Shevtsov V.I., Makushin V.D., Kuftyrev L.M., Soldatov Yu.P. Pseudarthroses. Defects of upper extremity long bones and elbow contractures (basic technology of treatment by Ilizarov device): Kurgan: 2001 (in Russian).
2. Bauer I.V. Scientific basing and elaboration of modern methods for diagnosis and surgical treatment of pseudarthrosis (clinical morphologic study): Dr. med. sci. Diss.; Novosibirsk: 2007 (in Russian).
3. Sklyunchuk E.D., Zorya V.I., Gur'ev V.V., Vasil'ev A.P. Endosteal decortication as the basic factor for effective surgical treatment of the consequences of severe skeletal injury with bone regeneration disturbance. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2009; 1: 19–25 (in Russian).
4. Mamaev V.I. Optimization in surgical treatment of bone fractures consequences using prognostic algorithms: Dr. med. sci. Diss.; Kurgan; 2010 (in Russian).
5. Mironov S.P., Es'kin N.A., Krupatkin A.I., Kesyan G.A., Urazgil'deev R.Z., Arsen'ev I.G. Pathophysiologic aspects of soft tissue microcirculation in the zone of long bones pseudarthrosis. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2012; 4: 22–6 (in Russian).
6. Miromanov A.M., Namokonov E.V., Moronova O.B., Uskov S.A., Busoedov A.V., Miromanova N.A. Diagnostics of septic complications after long tubular bone fractures. Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova. 2010; 4: 56–9 (in Russian).
7. Pal'mina N.P. Peculiarities of lipid peroxide oxidation in biologic membranes in presence of minimal doses of antioxidants. New horizon. v. 2. M.: Khimiya; 2005: 77–102 (in Russian).
8. Eshchenko N.D., Maslova M.N. eds. Practical work for free radical oxidation. Manual. St. Petersburg; 2006 (in Russian).
9. Rasumovskiy S.D., Zaikov G.E. Ozone and its reaction with organic compounds. Moscow. Nauka; 1975; 261 (in Russian).
10. Potapenko A.Yu., Kyagova A.A., Tikhomirov A.M. Osmotic resistance of erythrocytes. Manual; Moscow: 2006 (in Russian).
11. Siverina O.B., Basovich V.V., Basova R.V., Gavrish I.N., Yaropolov A.I. Method of quantitative evaluation of ceruloplasmin. Laboratornoe delo. 1986; 10; 618–20 (in Russian).
12. Mashevskiy A.A., Prokhanov V.I., Lissistyn D.M., Derzhavest L.A., Mashevskaya E.A., Styus' T.P. Study of double bonds of fatty acids by ozonization of oncologic patients, Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2006; 6; 41–3 (in Russian).
13. Varfolomeev V.N., Bogdanov G. N. et al. Study of new control diagnostic criteria for the evaluation of battle trauma and biotechnologic treatment methods. Report IP RAN; M.; 2004 (in Russian).
14. Varfolomeev V.N. Patterns and prognostic criteria in evaluation of antropogenic factors affect at alive organisms and pattern systems. Dr. biol. sci. Diss. M.; 2003; 120 (in Russian).

Сведения об авторах: Уразгильдеев Р.З. — канд. мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения ортопедии взрослых ЦИТО; Кесян Г.А. — доктор мед. наук, зав. отделением ортопедии взрослых ЦИТО; Варфоломеев В.Н. — доктор биол. наук, ведущий науч. сотр., руководитель группы свободных радикалов в биосистемах ИПХФ РАН; Штолько В.Н. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. группы свободных радикалов в биосистемах ИПХФ РАН.
Для контактов: Кесян Гурген Абагенович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: (495) 708-80-24. E-mail: Kesyan.gurgen@yandex.ru

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 МВ, 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.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РЯДА СЫВОРОТОЧНЫХ МАРКЕРОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОСТЕОСИНТЕЗЕ ИМПЛАНТАТАМИ С ПОКРЫТИЕМ НИТРИДАМИ ТИТАНА И ГАФНИЯ

И.Ф. Ахтямов, Ф.В. Шакирова, Э.Б. Гатина, Л.Д. Зубаирова, Э.И. Алиев

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», Казань, РФ

На 30 кроликах в возрасте 6–7 мес проведено моделирование интрамедуллярного остеосинтеза перелома большой берцовой кости. В опытной группе использовали спицы из медицинской стали с покрытием смесью нитридов титана и гафния, в группе сравнения — спицы без покрытия. Оценивая реакцию организма путем сравнительного изучения ряда биохимических показателей крови, содержания фосфора и кальция, авторы пришли к выводу, что использование имплантатов с покрытием нитридами титана и гафния, обладающих высокой прочностью, термической и химической стабильностью, не сопровождается развитием дополнительных реактивных изменений в организме экспериментальных животных по сравнению с имплантатами из медицинской стали. Это подтверждает перспективность использования нанотехнологичных покрытий имплантатов биоинертным сочетанием нитридов титана и гафния для профилактики возможной индивидуальной непереносимости материалов, из которых изготавливаются имплантаты.

Ключевые слова: имплантаты, биоинертное покрытие, нитриды титана и гафния.

Comparative Study of Certain Serum Markers in Experimental Osteosynthesis Using Implants with Titanium Nitride and Hafnium Coating

I.F. Akhtyamov, F.V. Shakirova, E.B. Gatina, L.D. Zubairova, E.I. Aliev

Simulation of intramedullary osteosynthesis was performed at experimental tibia fracture in 30 rabbits, 6–7 months aged. In main group pins from medical steel coated by mixture of titanium nitride and hafnium were used, in comparative group pins without coating were used. Comparative study of certain biochemical blood indices, P and Ca content was performed. It was shown that application of implants coated by titanium nitride and hafnium that possessed high firmness and chemical stability did not cause additional reactive changes in experimental animals as compared with implants of medical steel. It confirmed the prospects of bioinert titanium nitride and hafnium coated nanotechnologic implants application for prevention of possible individual intolerance of metals.

Key words: implants, bioinert coating, titanium nitride, hafnium.

Одними из основных проблем травматологии и ортопедии являются высокая частота и тяжесть инфекционных осложнений. Во многом это обусловлено качеством используемых имплантатов и в первую очередь материала, из которых они изготовлены. Металлоз — состояние, с которым неизбежно сталкивается каждый травматолог. Реакция организма на материалы, используемые в современных конструкциях, подчас зависит от индивидуальной непереносимости пациента, а возможность «изолировать» их друг от друга дает шанс избежать развития грозных осложнений.

Вариантом решения проблемы получения нового поколения имплантатов является нанесение на их поверхность нерезорбируемых покрытий. В настоящее время в этом качестве используются покрытия на основе нитридов титана. Они биосовместимы, обеспечивают низкий коэффициент тре-

ния и адекватную остеоинтеграцию [1]. Потенциально перспективными представляются также покрытия, содержащие нитрид гафния, который характеризуется химической инертностью, низкой окисляемостью в экстремальных условиях [2], а также биологической совместимостью с тканями организма [3, 4]), однако исследования этого вида покрытий единичны. Особый интерес представляют нанотехнологические покрытия фиксаторов смесью нитридов титана и гафния, поскольку положительные свойства каждого из них позволяют достичь высокого суммарного результата в профилактике развития возможной непереносимости металла вообще и инфекционных осложнений в частности.

Целью исследования явилось сравнительное изучение реактивных изменений в организме экспериментальных животных при использовании

имплантатов из медицинской стали и стали с покрытием смесью нитридов титана и гафния.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на 30 кроликах обоего пола в возрасте 6–7 мес с массой тела $2526,5 \pm 74,4$ г. Животным выполняли открытую остеотомию большой берцовой кости в области средней трети диафиза с последующим интрамедуллярным введением имплантата в костномозговой канал. Операцию осуществляли под общей анестезией (rometar 2% 0,15–0,2 мл/кг, золетил 100 10–15 мг/кг). В опытной группе интрамедуллярный остеосинтез произведен спицей из медицинской стали 12Х18Н9Т с покрытием нитридов титана и гафния диаметром 2 мм, в группе сравнения — аналогичной спицей из медицинской стали 12Х18Н9Т, но без покрытия. В послеоперационном периоде осуществлялась внешняя иммобилизация оперированной конечности гипсовой повязкой на срок до 10 сут.

Забор крови осуществляли методом венепункции v. saphena lateralis до операции, на 1, 5, 10, 20, 30 и 60-е сутки после вмешательства. В сыворотке крови определяли маркеры костного метаболизма: общую активность щелочной фосфатазы (ЩФ) (кинетический колометрический метод с применением тест-системы ALP DGKC; «Audit Difgnostics», Ирландия), уровни кальция (фотометрический метод) и фосфора (спектрометрический метод), а также маркеры потенциальной гепатотоксичности: уровень глюкозы (оксидазный тест с использованием тест-системы GLUC – PAP; «Randox», Великобритания), общего белка (биуретовый метод; «Randox», Великобритания), аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспарагинаминотрансферазы (АсАТ).

Эксперимент, содержание, уход соответствовали требованиям «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментов и других научных целей» (1986).

Статистическую обработку проводили с применением пакета SPSSv.13.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Уровень общей ЩФ сыворотки снижался в обеих группах животных. Однако с 5-х суток динамика активности фермента в группах заметно отличалась (табл. 1). В группе сравнения показатель ЩФ имел тенденцию к снижению на всех сроках наблюдения, достигнув минимального значения на 20-е сутки. В то же время у животных опытной группы динамика снижения активности ЩФ была менее выраженной, а ее уровень стал сопоставимым с таковым в группе сравнения только на 60-е сутки. На этом сроке показатели ЩФ значительно отличались от дооперационных значений, однако статистическую достоверность различий установить не удалось, так как количество обследованных животных было различным. Полученные результаты согласуются с данными [5], зарегистрировавшими снижение активности костной фракции ЩФ у собак, начиная с 1-й и вплоть до 4-й недели после экспериментальной остеотомии и остеосинтеза. Более того, согласно данным К. Akesson и соавт. [6], в динамике костного метаболизма в рамках ремоделирования ткани после остеотомии процессы естественной резорбции преобладают в первые месяцы, а уровни маркеров восстановления костной ткани, в том числе ЩФ и остеокальцина, возрастают лишь к 4–7-му месяцу после начала эксперимента. В целом процесс формирования костной ткани по данным этих авторов возвращается к исходным значениям в течение года.

Уровень кальция в сыворотке крови возрастал в обеих группах животных, однако в группе сравнения динамика данного показателя характеризовалась лишь тенденцией к повышению на всех сроках наблюдения. В опытной группе уровень кальция на 10-е сутки достоверно превышал исходные показатели на 12% ($p=0,004$), а на 60-е сутки — на 15% ($p=0,015$). Эти результаты согласуются с описанной выше логикой костного ремоделирования после оперативного вмешательства.

Ремоделирование, т.е. сопряженные во времени процессы локальной резорбции и формирования кости посредством базисной мультиклеточ-

Табл. 1. Показатели концентрации ЩФ, кальция, фосфора в сыворотке крови в динамике

Срок исследования	ЩФ (100–700), Ед/л		Кальций (1,4–3,1) мМ/л		Фосфор (0,81–1,13) мМ/л	
	опытная группа	группа сравнения	опытная группа	группа сравнения	опытная группа	группа сравнения
До операции	270,95±27,81	249,96±40,80	2,90±0,15	3,10±0,08	1,63±0,08	1,67±0,10
1-е сутки	235,35±27,79	217,79±29,71	3,10±0,04	3,16±0,05	1,48±0,06	1,42±0,05
5-е сутки	166,16±18,56*	146,36±18,63	3,22±0,04*	3,29±0,05	1,53±0,05	1,51±0,06
10-е сутки	175,94±19,23	138,44±22,02	3,22±0,04*	3,29±0,05**	1,58±0,07	1,54±0,07
20-е сутки	179,88±24,90	122,77±18,27	3,14±0,03	3,18±0,04	1,54±0,07	1,57±0,08
30-е сутки	180,56±24,10	125,52±23,38	3,22±0,06	3,17±0,06	1,54±0,05	1,52±0,06
60-е сутки	136,27±15,87	142,41±21,62	3,41±0,08*	3,25±0,10	1,54±0,10	1,40±0,14

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3 в скобках указан показатель нормы для кроликов. Достоверность различий с дооперационными значениями: * $p<0,05$, ** $p<0,01$.

ной единицы (БМЕ), образованной остеокластами, остеобластами, активными мезенхимальными клетками и капиллярными петлями, функционирует для поддержания скелетного баланса. В основе ремоделирования лежит взаимное влияние всех клеток БМЕ посредством локальных сигналов факторов роста и других цитокинов. Активация остеокластов в ходе резорбции кости сопровождается освобождением кальция во внеклеточное пространство.

Единого мнения относительно продолжительности периода усиленной резорбции в период адаптивной перестройки костной ткани нет. Отмечается, в частности, что повышенная резорбция и гиперкальциемия после перелома бедра может наблюдаться с 1-й недели и продолжаться до 3 мес [7]. В экспериментах на кроликах показано, что после экспериментальной остеотомии процесс формирования костной ткани занимает не менее 12 нед [8].

В ходе исследования не было выявлено достоверно значимых различий концентрации фосфора в сыворотке крови между экспериментальными группами (см. табл. 1). Значения этого показателя не отличались от дооперационного уровня и колебались в пределах статистической погрешности.

Результаты исследования маркеров возможного гепатотоксического эффекта имплантированных материалов не выявили признаков гепатодепрессии или цитолиза.

При сравнительном анализе установлено (табл. 2), что на следующий день после вмешательства концентрация глюкозы в сыворотке крови в обеих группах имела тенденцию к повышению: в группе сравнения на 2%, а в опытной — на 13%. Достоверные колебания уровня глюкозы в течение всего периода наблюдения отмечены в опытной группе и характеризовались его снижением на 10-е сутки по сравнению с 1-ми на 36% ($p=0,001$), на 60-е сутки — на 28% ($p=0,030$). В группе сравнения достоверные различия уровня глюкозы относительно дооперационных значений зарегистрированы на 60-е сутки ($p=0,020$). Наблюдаемая динамика не приводила к снижению уровня глюкозы, а лишь нормализовала его.

Незначительные, не выходявшие за границы физиологических значений для данного вида животных колебания уровня глюкозы являются, по видимому, следствием послеоперационного стресса.

Как известно, в ходе ответа на повреждение клетки скелетной мускулатуры, печени, жировой ткани становятся резистентными к инсулину. Развитие этой устойчивости в свою очередь связано с сопутствующим стрессу выбросом в системную циркуляцию контринсулярных гормонов и противовоспалительных цитокинов [9]. После оперативных вмешательств наиболее существенное значение в запуске стрессовой гипергликемии имеют провоспалительные цитокины [10]. При механической травме причиной гипергликемии может также являться повышение продукции глюкозы в печени, а не нарушение ее утилизации тканями.

Абсолютные значения уровня общего белка в ходе эксперимента в обеих группах животных не выходили за пределы физиологической нормы (см. табл. 2). Некоторые различия наблюдались лишь в динамике исследуемого параметра: в опытной группе показатели общего белка на 20-е ($p=0,024$) и 30-е ($p=0,013$) сутки достоверно превышали исходные на 14 и 15% соответственно, тогда как в группе сравнения концентрация общего белка на 60-е сутки достоверно превысила этот показатель опытной группы на 12% ($p=0,006$).

Остеотомия и остеосинтез сопровождаются развитием естественной защитной воспалительной реакции с заметным возрастанием уровня белков острой фазы, в частности С-реактивного белка (результаты не включены в данную публикацию), что может объяснить наблюдаемое повышением уровня общего белка, который, впрочем, не выходит за границы видовой нормы.

Концентрацию АлАТ и АсАТ (табл. 3) оценивали с точки зрения возможной гепатотоксичности. В обеих группах эксперимента показатели АлАТ оставались в пределах физиологических значений и достоверно от дооперационных значений не отличались. Показатели АсАТ были на нижней границе нормы, еще до операции. Симметричное ко-

Табл. 2. Показатели концентрации глюкозы, белка в сыворотке крови в динамике

Срок исследования	Глюкоза (4,1–8,5), мМ/л		Белок (54–83), г/л	
	опытная группа	группа сравнения	опытная группа	группа сравнения
До операции	6,86±0,28	7,56±0,46	56,42±1,48	61,10±1,82
1-е сутки	7,85±0,19	7,67±0,37	59,17±1,14	60,77±1,32
5-е сутки	7,09±0,24*	6,17±0,63	59,30±0,90	59,33±2,32
10-е сутки	7,39±0,28**	6,95±0,25	62,13±1,37	62,47±1,15
20-е сутки	6,85±0,17	6,45±0,21	64,49±3,56*	64,79±1,37
30-е сутки	7,01±0,42	7,01±0,42	64,96±1,58**	64,72±1,23
60-е сутки	5,75±0,32*#	5,66±0,47*	58,84±0,68	66,23±1,88**

Примечание. Достоверность различий по сравнению с дооперационными значениями — * $p<0,05$ ** $p<0,01$, с показателем 1-х суток — * $p<0,05$, ** $p<0,01$; с показателями 10-х суток — # $p<0,05$; с показателем опытной группы — ** $p<0,05$.

Табл. 3. Показатели концентрации АсАТ, АлАТ в сыворотке крови в динамике

Срок исследования	АсАТ (48–80), Ед/л		АлАТ (14–113), Ед/л	
	опытная группа	группа сравнения	опытная группа	группа сравнения
До операции	45,67±11,96	49,16±8,74	70,74±8,31	82,61±8,17
1-е сутки	28,09±5,60	38,70±3,42	78,65±10,50	78,59±9,45
5-е сутки	15,44±1,89*	30,96±8,43	63,01±6,53	59,18±8,79
10-е сутки	27,87±3,49	32,85±4,22	66,96±5,75	73,57±7,40
20-е сутки	23,10±3,21	18,88±1,39	57,87±6,80	56,16±5,81
30-е сутки	39,03±6,28	36,20±7,65	66,08±3,94	69,51±11,31
60-е сутки	19,45±2,24	26,97±7,74	75,86±8,02	69,70±11,38

Примечание. * — достоверность различий с дооперационными значениями при $p < 0,05$.

личественное падение этого критерия в обеих группах по ходу всего исследования практически в два раза на данном этапе осталось без объяснения. При этом статистическая достоверность изменений показателя была установлена лишь в опытной группе на 5-й день эксперимента. Таким образом, количественный и качественный анализ биохимических показателей крови при использовании нанопокровов имплантатов требует дополнительных исследований.

Остеотомия и остеосинтез имплантатами из медицинской стали и стали с покрытием нитридами титана и гафния сопровождаются локальной перестройкой в костной ткани. Первая фаза ремоделирования кости характеризуется преобладанием активности остеокластов, которые деминерализуют костный матрикс и подготавливают поверхность к адгезии остеобластов. Сывороточными маркерами этой фазы в нашем эксперименте явились понижение активности общей ЩФ и повышение уровня кальция в сыворотке крови. Направления сдвигов этих параметров не различались в опытной группе и группе сравнения, лишь степень повышения уровня кальция была достоверно более выраженной в опытной группе. Для решения вопроса о длительности периода восстановления костной ткани после имплантации необходимо продолжить наблюдение.

За время эксперимента мы не наблюдали существенных системных повреждающих влияний ни оперативного вмешательства, ни использованных для имплантации материалов. Не нарушалась ни глюкостатическая, ни белковосинтетическая функция печени, стабильный уровень рутинных маркерных ферментов АсАТ, АлАТ исключал признаки цитолиза.

ВЫВОДЫ

1. Использование имплантатов с покрытием нитридами титана и гафния, обладающих высокой прочностью, термической и химической стабильностью, не сопровождается развитием дополнительных реактивных изменений в организме экспериментальных животных по сравнению с имплантатами из медицинской стали.

2. Результаты анализа системного ответа организма по реакции сывороточных маркеров на интрамедуллярный остеосинтез в эксперименте подтверждают перспективность использования нанотехнологичных покрытий имплантатов биоинертным сочетанием нитридов титана и гафния для профилактики возможной индивидуальной непереносимости пациента материалов, из которых изготовлены имплантаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sovak G., Weiss A., Gotman I. Osseointegration of Ti6Al4V alloy implants coated with titanium nitride by a new method. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2000; 82 (2): 290–6.
2. Yao Chen, Tapas Laha, Kantesh Balani, Arvind Agarwal. Nanomechanical properties of hafnium nitride coating. *Scripta Materialia*. 2008; 58: 1121–4.
3. Абдуллин И.Ш., Миронов М.М., Гарипова Г.И. Бактерицидные и биологически стойкие покрытия для медицинских имплантатов и инструментов. *Медицинская техника*. 2004; 4: 20–2.
4. Ахтямов И.Ф., Гатина Э.Б., Шакирова Ф.В., Кадыров Ф.Ф. и др. Изучение костной ткани и имплантатов с покрытиями из нитридов титана и гафния на остеогенерацию с использованием рентгенографических исследований. *Вестник Казанского технологического университета*. 2012; 15 (20): 186–7.
5. Paskalev M., Krastev S., Filipov J. Changes in some serum markers after experimental fracture and intramedullary osteosynthesis in dogs. *Trakia J. Sciences*. 2005; 3 (5): 46–50.
6. Akesson K., Käkönen S.M., Josefsson P.O., Karlsson M.K., Obrant K.J., Petersson K. Fracture-induced changes in bone turnover: a potential confounder in the use of biochemical markers in osteoporosis. *J. Bone Miner. Metab.* 2005; 23 (1): 30–5.
7. Sato Y., Kaji M., Higuchi F., Yanagida I., Oishi K., Oizumi K. Changes in bone and calcium metabolism following hip fracture in elderly patients. *Osteoporos Int.* 2001; 12 (6): 445–9.
8. Tobita K., Ohnishi I., Matsumoto T., Ohashi S., Besho M., Kaneko M., Nakamura K. Measurement of mechanical properties on gap healing in a rabbit osteotomy model until the remodeling stage. *Clin. Biomech. (Bristol, Avon)*. 2012; 27 (1): 99–104.
9. Руднов В.А. Клиническая значимость и возможные пути коррекции гипергликемии при критических состояниях. *Consilium medicum*. 2006; 8 (7): 54–61.

10. Connolly C.C., Steiner K.E., Stevenson R.W., Neal D.W., Williams P.E., Alberti K.G., Cherrington A.D. Regulation of lipolysis and ketogenesis by norepinephrine in conscious dogs. *Am. J. Physiol.* 1991; 261 (4 Pt 1): E466-72.

REFERENCES

1. Sovak G., Weiss A., Gotman I. Osseointegration of Ti6Al4V alloy implants coated with titanium nitride by a new method. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2000; 82 (2): 290-6.
2. Yao Chen, Tapas Laha, Kantesh Balani, Arvind Agarwal. Nanomechanical properties of hafnium nitride coating. *Scripta Materialia*. 2008; 58: 1121-4.
3. Abdulin I.Sh., Mironov M.M., Garipova G.I. Bactericidal and biologically tolerant coatings for medical implants and instruments. *Meditinskaya tekhnika*. 2004; 4: 20-2 (in Russian).
4. Akhtyamov I.F., Gatina E.B., Shakirova F.V., Kadyrov F.F. et al. Study of bone tissue and titanium nitride and hafnium coated implants upon osteoregeneration using radiologic examinations. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*. 2012; 15 (20): 186-7 (in Russian).

5. Paskalev M., Krastev S., Filipov J. Changes in some serum markers after experimental fracture and intramedullary osteosynthesis in dogs. *Trakia J. Sciences*. 2005; 3 (5): 46-50.
6. Akesson K., Käkönen S.M., Josefsson P.O., Karlsson M.K., Obrant K.J., Petersson K. Fracture-induced changes in bone turnover: a potential confounder in the use of biochemical markers in osteoporosis. *J. Bone Miner. Metab.* 2005; 23 (1): 30-5.
7. Sato Y., Kaji M., Higuchi F., Yanagida I., Oishi K., Oizumi K. Changes in bone and calcium metabolism following hip fracture in elderly patients. *Osteoporos Int.* 2001; 12 (6): 445-9.
8. Tobita K., Ohnishi I., Matsumoto T., Ohashi S., Besho M., Kaneko M., Nakamura K. Measurement of mechanical properties on gap healing in a rabbit osteotomy model until the remodeling stage. *Clin. Biomech. (Bristol, Avon)*. 2012; 27 (1): 99-104.
9. Rudnov V.A. Clinical significance and possible means for hyperglycemia correction in critical states. *Consilium medicum*. 2006; 8 (7): 54-61 (in Russian).
10. Connolly C.C., Steiner K.E., Stevenson R.W., Neal D.W., Williams P.E., Alberti K.G., Cherrington A.D. Regulation of lipolysis and ketogenesis by norepinephrine in conscious dogs. *Am. J. Physiol.* 1991; 261 (4 Pt 1): E466-72.

Сведения об авторах: Ахтямов И.Ф. — профессор, доктор мед. наук, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ; Шакирова Ф.В. — доктор ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной хирургии Казанской государственной академии ветеринарной медицины; Зубаирова Л.Д. — доктор мед. наук, профессор кафедры патологической физиологии КГМУ; Гатин Э.Б. — канд. мед. наук, соискатель кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ; Алиев Э.И. — соискатель той же кафедры.
Для контактов: Ахтямов Ильдар Фуатович. 420012, Казань, ул. Бутлерова, дом 49, КГМУ. Тел.: +7 (905) 315-01-50. E-mail: yalta60@mail.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.

КОРОТКИЕ СООБЩЕНИЯ

© Коллектив авторов, 2013

РЕАКЦИЯ НА КОБАЛЬТ КАК ПРИЧИНА РЕВИЗИОННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Н.В. Загородний, К.М. Бухтин, О.А. Кудинов, Г.А. Чрагян,
Г.Н. Берченко, И.А. Николаев

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



Представлено описание клинического наблюдения пациента, перенесшего две операции ревизионного эндопротезирования коленного сустава. В обоих случаях причиной операции послужило развитие клиники воспаления, однако интраоперационно классических признаков инфекционного воспалительного процесса выявлено не было. Добиться купирования воспаления удалось лишь после установки эндопротеза, покрытого нитридной керамикой. Обсуждается возможный механизм развития воспаления как результата аллергической реакции на кобальт.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование, гиперсенситизация на металл, аллергия на кобальт.

Revision Total Knee Arthroplasty due to Allergic Reaction to Cobalt

N.V. Zagorodniy, K.M. Bukhtin, O.A. Kudinov, G.A. Chragyan,
G.N. Berchenko, I.A. Nikolaev

Clinical observation of patient undergone two revisions total knee arthroplasty was presented. The cause of revisions was clinical manifestation of inflammatory but no classic signs of infection were detected intraoperatively. Cupping of inflammatory was succeeded after insertion of implant coating by nitride ceramics. Possible inflammatory development as allergic reaction to cobalt was discussed.

Key words: revision arthroplasty, metal hypersensitivity, cobalt allergy.

О достоверно зарегистрированных случаях развития реакции организма на металл сообщалось в ряде зарубежных исследований, но в целом этот феномен остается малоизученным. Вопросы, касаемые отдельных случаев гиперчувствительности организма к компонентам имплантатов, периодически поднимались среди специалистов в области разработки биологически совместимых материалов для изготовления эндопротезов крупных суставов [1–3]. Тем не менее данная проблема так и не получила широкого обсуждения среди хирургов.

С 2000 г. в отделении эндопротезирования ЦИТО им. Н.Н. Приорова было проведено более 500 первичных эндопротезирований коленного сустава. До 2012 г. ревизии эндопротезов коленного сустава носили единичный характер, но в настоящее время впервые зарегистрирован значительный рост количества пациентов, поступающих на повторные операции. Наиболее распространенными причинами ревизионных операций являются: нагноение эндопротеза, асептическая нестабильность компонентов, неправильная ориентация имплантата и перипротезные переломы костей голени и бедра. Анализ показал, что у ряда пациентов

развитие нестабильности корректно установленных имплантатов было вызвано факторами, которые не считаются ведущими среди причин ревизионных операций эндопротезов тазобедренного и коленного суставов.

В отделении эндопротезирования ЦИТО им. Н.Н. Приорова по поводу двустороннего гонартроза проходил лечение больной Т., 73 лет. В декабре 2008 г. ему было выполнено тотальное эндопротезирование левого коленного сустава эндопротезом TC-PLUS Solution («Plus Orthopedics», Швейцария). Послеоперационный период протекал без особенностей, рана зажила первичным натяжением, результатом операции пациент был полностью удовлетворен. В сентябре 2009 г. было проведено эндопротезирование правого коленного сустава таким же эндопротезом. Рана зажила первичным натяжением, но сохранялись незначительные боли в правом коленном суставе. В июне 2010 г. пациент отметил отек мягких тканей, прогрессирование болей и локальную гипертермию кожных покровов в области правого коленного сустава. Заподозрено глубокое нагноение эндопротеза, в связи с чем по месту жительства было выполнено дренирование правого коленного сустава, которое принесло временный положительный эффект. Через 2 нед симптомы воспаления появились вновь. В ноябре 2010 г. в отделении эндопротезирования ЦИТО было выполнено ревизионное эндопротезирование правого коленного су-

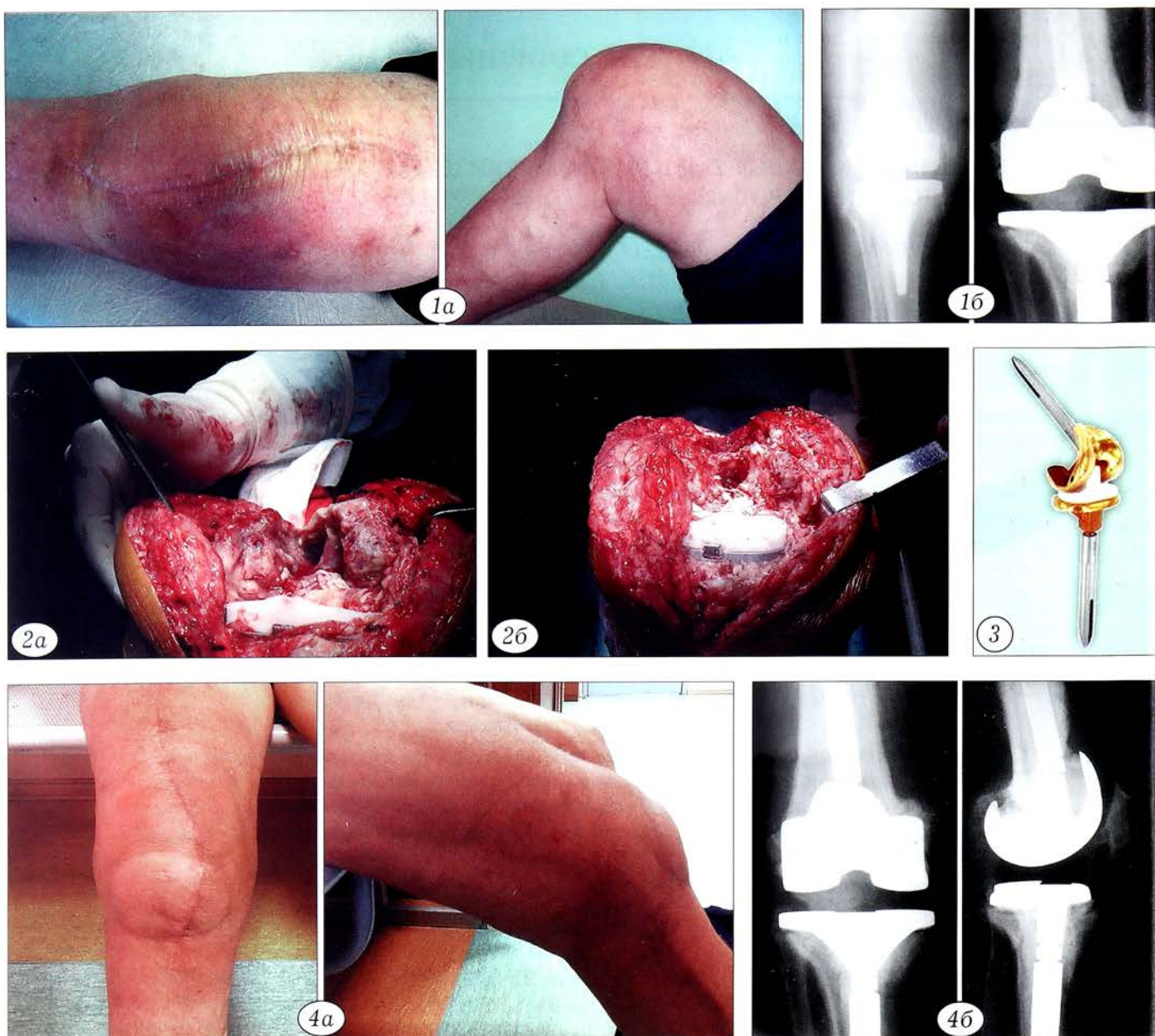


Рис. 1. Внешний вид кожных покровов (а) и рентгенограммы (б) правого коленного сустава до операции.

Рис. 2. Интраоперационный вид мягких тканей до (а) и после (б) дебридмента.

Рис. 3. Внешний вид эндопротеза ACS® SC фирмы «Implantcast».

Рис. 4. Внешний вид кожных покровов (а) и рентгенограммы правого коленного сустава (б) после операции.

става. Интраоперационно выявленная картина не соответствовала таковой, характерной для обычного инфекционного процесса: определялись многочисленные грануляции и «изъеденность» ими костной ткани, выпот в суставе был бурого цвета без примеси фибрина и гноя. После иссечения воспаленных мягких тканей, удаления остатков грануляций в пределах резорбированной кости и активного дренирования раны антисептическими растворами был установлен эндопротез RT-PLUS («Smith&Nephew», США) с фиксацией компонентов цементом с добавлением протаргола. Удаленные ткани были отправлены на бактериологическое и гистологическое исследования. Роста микрофлоры выявлено не было. Целью гистологического исследования было исключить пигментированный ворсинчато-узловой синовит (ПВУС) — моноартикулярное заболевание, которое в 80% случаев поражает коленный сустав и макроскопически проявляется разрастанием ворсинчатых и узелковых образо-

ваний в синовиальных мембранах суставных капсул, слизистых сумок и сухожильных влагалищ. При ПВУС создаются условия, при которых невозможна длительная стабильность эндопротезов как цементной, так и бесцементной фиксации. В лабораториях ЦИТО им. Н.Н. Приорова, МНИОИ им. П.А. Герцена и НИИ Ревматологии РАМН ПВУС был исключен; диагностирован хронический воспалительный процесс. После операции симптомы воспаления были купированы, рана зажила первичным натяжением. Пациент проходил курс реабилитации. Через 2 мес после ревизионной операции клиника воспаления в области коленного сустава возобновилась (рис. 1). При пункции было эвакуировано 50 мл буро-красной жидкости, бактериологическое исследование которой дало отрицательный результат. Пациент был направлен в Институт аллергологии и клинической иммунологии, где был проведен комплекс исследований на определение гиперчувствительности организма к металлам, используемым

при изготовлении эндопротезов. В результате аллергологического обследования были выявлены: Т-лимфоцитарная сенсибилизация к кобальту в тесте стимуляции ИЛ-2 и антитела к кобальту на нейтрофилах. В январе 2012 г. в отделении эндопротезирования ЦИТО им. Н.Н. Приорова было выполнено ревизионное эндопротезирование коленного сустава: удален эндопротез RT-PLUS и после дебридмента раны (рис. 2) произведена установка эндопротеза ACS® SC компании «Implantcast» (Германия) (рис. 3). После операции рецидива воспалительного процесса в области эндопротеза зарегистрировано не было (рис. 4).

Особенностью эндопротеза ACS® SC является наличие в паре трения с полиэтиленом керамического TiN покрытия (нитридная керамика), которое обладает высокой износостойкостью, что практически исключает высвобождение металлических частиц износа в результате эксплуатации эндопротеза [6].

Кожные аллергические реакции на различные металлы являются распространенным явлением и встречаются у 10–15% населения [1, 2, 4, 8]. Клинически они проявляются в виде покраснений кожных покровов, экземы, зуда и локального повышения температуры [1, 5, 6]. Учитывая частоту распространения аллергических реакций при поверхностном контакте с металлами, с нашей точки зрения у многих пациентов с ранней нестабильностью эндопротезов коленного сустава факт развития гиперчувствительности остается недоагностированным. Внимание хирургов привлекают только наиболее острые случаи аллергической реакции на имплантаты. Воспалительная реакция мягких тканей, выявляемая в ходе ревизионных операций, чаще интерпретируется практикующими хирургами как вялотекущий инфекционный процесс, источником которого является синовит, часто встречающийся при первичной операции. В других случаях реакция тканей на имплантат локализуется в глубоких слоях, не достигая кожных покровов, и клинически проявляется хроническим болевым синдромом в области эндопротеза, который счита-

ется относительным показанием к проведению повторной операции. Данным пациентам стандартно рекомендуется принимать анальгетики и пройти курс антибактериальной терапии, которые ввиду этиологии процесса не приносят должного эффекта, а физиотерапевтическое лечение усугубляет клиническую картину. Учитывая, что у нашего пациента клиническая картина воспаления возникла только на одном коленном суставе, можно предположить развитие аллергической реакции на металл в форме моноартикулярного заболевания, аналогично ПВУС. Другим объяснением данного феномена является возможный эффект сенсибилизации организма при повторном контакте с кобальтом во время установки второго эндопротеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Basketter D.A., Briatico-Vangosa G., Kaestner W., Lally C., Bontinck W.J. Nickel, cobalt and chromium in consumer products: a role in allergic contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 1993; 28: 15–25.
2. Cramers M., Lucht U. Metal sensitivity in patients treated for tibial fractures with plates of stainless steel. *Acta Orthop. Scand*. 1977; 48: 245–9.
3. Fisher A.A. Allergic dermatitis presumably due to metallic foreign bodies containing nickel or cobalt. *Cutis*. 1977; 19: 285–6.
4. Gawkrödger D.J. Nickel sensitivity and the implantation of orthopaedic prostheses. *Contact Dermatitis*. 1993; 28: 257–9.
5. Haudrechy P., Foussereau J., Mantout B., Baroux B. Nickel release from nickel-plated metals and stainless steels. *Contact Dermatitis*. 1994; 31 (4): 249–55.
6. Huber J., Refior H. J. wear test, Ludwig Maximilians-Universität München Labor für Biomechanik und Experimentelle Orthopädie, Germany, 2002 data on file.
7. Kanerva L., Sipilainen-Malm T., Estlander T., Zitting A., Jolanki R., Tarvainen K. Nickel release from metals, and a case of allergic contact dermatitis from stainless steel. *Contact Dermatitis*. 1994; 31: 299–303.
8. Merritt K., Rodrigo J.J. Immune response to synthetic materials. Sensitization of patients receiving orthopaedic implants. *Clin. Orthop*. 1996; 326: 71–9.

Сведения об авторах: Загородний Н.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением эндопротезирования крупных суставов; Бухтин К.М. — аспирант того же отделения; Кудинов О.А. — канд. мед. наук, врач того же отделения; Берченко Г.Н. — профессор, доктор мед. наук, зав. патологоанатомическим отделением; Чрагян Г.А., Николаев И.А. — аспиранты отделения эндопротезирования крупных суставов.
Для контактов: Бухтин Кирилл Михайлович. Москва, 123060 а/я 55. Тел.: +7 (926) 833-00-31. E-mail: k.bouhtin@gmail.com.

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



ПЕРВЫЙ ОПЫТ ТОРАКОСКОПИЧЕСКОЙ СИМПАТЭКТОМИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВОБОДНЫХ ЛОСКУТОВ ПРИ ОБШИРНЫХ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТАХ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

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

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России, ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт
им. М.Ф. Владимирского», Москва, РФ

Представлены два клинических наблюдения пациентов с последствиями тяжелых травм верхней конечности. При обследовании использовали клинический, ультразвуковой методы, МРТ-ангиографию, ЭНМГ; состояние трофики и микроциркуляции изучали с помощью компьютерной термографии и лазерной доплеровской флоуметрии. Торакоскопическое клипирование симпатических ганглиев на уровне Th3–Th4 проводили через 7 нед и 3 мес после микрохирургической реконструкции предплечья. Результатом симпатэктомии была выраженная активация микроциркуляции и, как следствие, улучшение трофики конечности, в том числе ее дистальных отделов.

Ключевые слова: торакоскопическая симпатэктомия, микроциркуляция, термотопография.

First Experience in Thoracoscopic Sympathectomy at Treatment of Patients with Vast Posttraumatic Upper Extremity Defects Using Free Flaps

I.O. Golubev, A.I. Krupatkin, A.A. Maximov, V.A. Ruzmichev, M.V. Merkulov,
O.M. Bushuev, G.N. Shipyaeva, I.A. Kutepov

Two clinical observations of patients with severe upper extremity injury sequelae are presented. Examinations included clinical and ultrasound methods, MRT-angiography, ENMG. Trophic status and microcirculation were studied using computer thermography as well as laser Doppler Flowmetry. Thoracoscopic clipping of sympathetic ganglions at the Th3–Th4 levels were performed in 7 weeks and 3 months following microsurgical forearm reconstruction. Sympathectomy provoked significant microcirculation activation and as a consequence improvement of extremity trophic status including distal region.

Key words: thoracoscopic sympathectomy, microcirculation, thermotopography.

У пациентов с последствиями тяжелых травм верхней конечности, обширными рубцами предплечья из-за дефекта нервов и магистральных артерий существенно страдает кровоснабжение, трофика кисти. Пластика мягкоткаными лоскутами позволяет в один этап восстановить поврежденные структуры, улучшить васкуляризацию кисти и ее трофику. Однако в условиях хронической ишемии конечности этот восстановительный процесс протекает крайне длительно.

В работах последних лет доказано положительное трофическое влияние симпатэктомии на состояние дистального отдела конечности. Длительное прерывание патологической симпатической активности приводит к снижению периферического сопротивления дистального сосудистого русла, активации микроциркуляции, перестройке регуляции микроциркуляторно-тканевых систем в трофотропном направлении, что клинически проявляется снижением интенсивности болевого синдрома кисти вплоть до полного его подавления, повышением кожной температуры паль-

цев, улучшением их чувствительной и двигательной функции [1–3].

Представляем клинические наблюдения двух пациентов с последствиями тяжелых травм верхней конечности, лечившихся в 2012 г. в отделении микрохирургии и травмы кисти ЦИТО, которым были выполнены микрохирургическая реконструкция предплечья и торакоскопическая симпатэктомия.

1. Больной Ш., 12 лет, поступил в отделение с диагнозом: обширный циркулярный дефект всех мягкотканых структур средней и дистальной трети правого предплечья, контрактура кисти и пальцев, субкомпенсированная ишемия кисти. Электротравма была получена 14.05.11 в трансформаторной подстанции. Прошел длительный курс лечения в Областной детской клинической больнице г. Воронежа, где были выполнены этапные некроэктомии, пластика расщепленными трансплантами.

При поступлении в ЦИТО общее состояние удовлетворительное. Кисть фиксирована стержневым аппаратом в функциональном положении. Кожные покровы кисти и пальцев бледные, сухие, холодные. Сгибательные контрактуры пальцев в пястно-фаланговых и межфаланго-

вых суставах. Все виды чувствительности и движения пальцев отсутствуют. Обширная трофическая язва области гипотенара (рис. 1).

Для оценки перфузии верхней конечности выполнена неселективная МРТ-ангиография в режимах STIR, TRIPS. Выявлена культя лучевой и локтевой артерий на границе проксимальной и средней трети предплечья. Кровоснаб-

жение кисти осуществлялась за счет тыльной межкостной артерии (рис. 2).

По данным УЗИ скорость кровотока по тыльной межкостной артерии составляла 40 см/с, по лучевой артерии здоровой левой верхней конечности — 30 см/с, дефекты срединного и локтевого нервов — по 12 см каждый, дефекты лучевой и локтевой артерий — по 15 см.

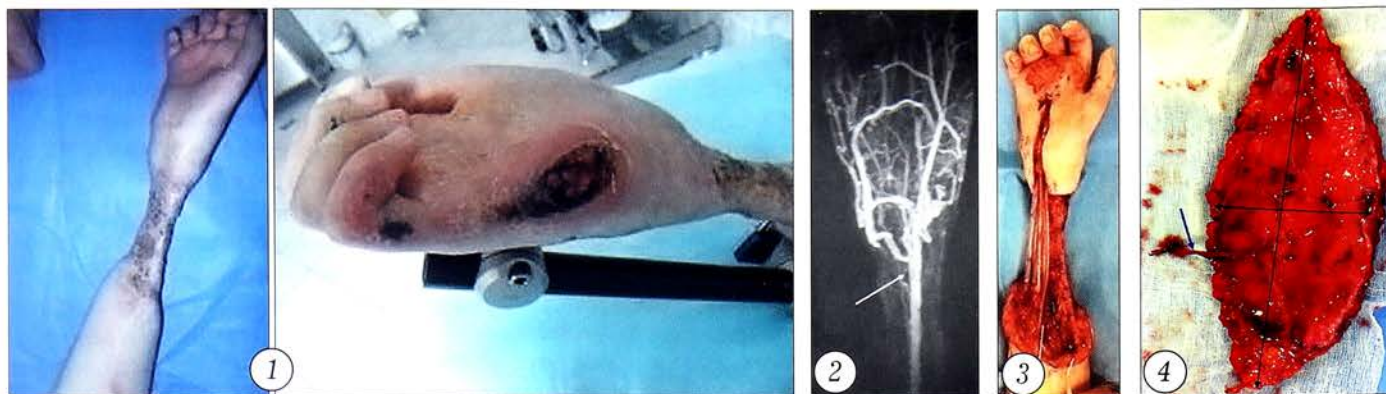


Рис. 1. Внешний вид правого предплечья и кисти больного Ш. 12 лет до лечения.

Рис. 2. МРТ-ангиограмма правого предплечья и кисти того же больного. Стрелкой указана тыльная межкостная артерия.

Рис. 3. Интраоперационный вид правого предплечья того же больного после иссечения рубцов, тенолиза сухожилий сгибателей пальцев, первого этапа сухожильной пластики тремя силиконовыми протезами, аутонейропластики срединного нерва за счет n. suralis.

Рис. 4. Переднелатеральный лоскут левого бедра. Стрелкой указана сосудистая ножка лоскута.

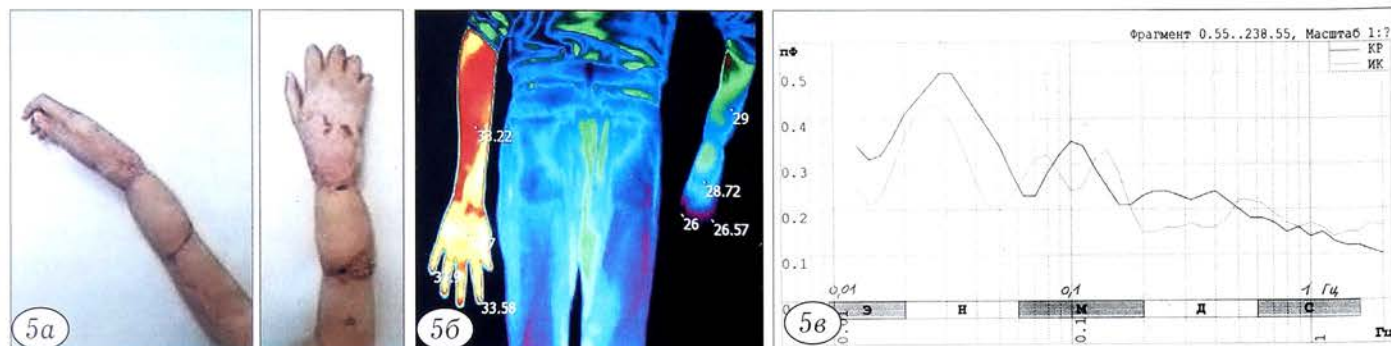


Рис. 5. Внешний вид предплечья (а), компьютерная термограмма (б) и данные ЛДФ (в) того же больного через 6 нед после пластики предплечья свободным лоскутом.

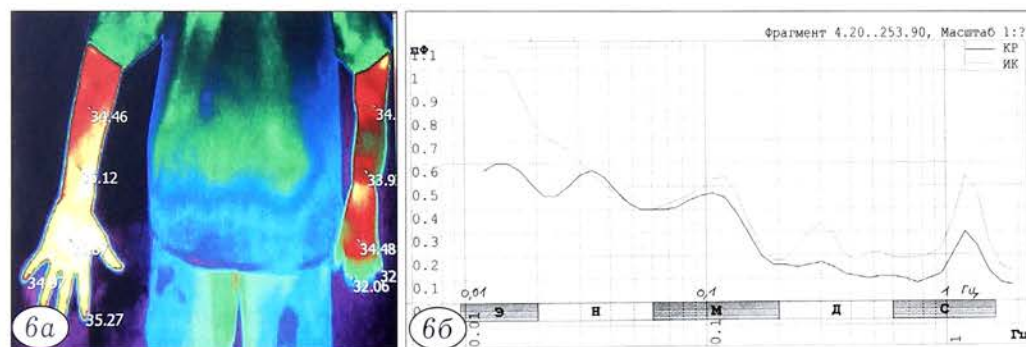


Рис. 6. Компьютерная термограмма (а) и данные ЛДФ (б) того же больного через 3 нед после симпатэктомии.

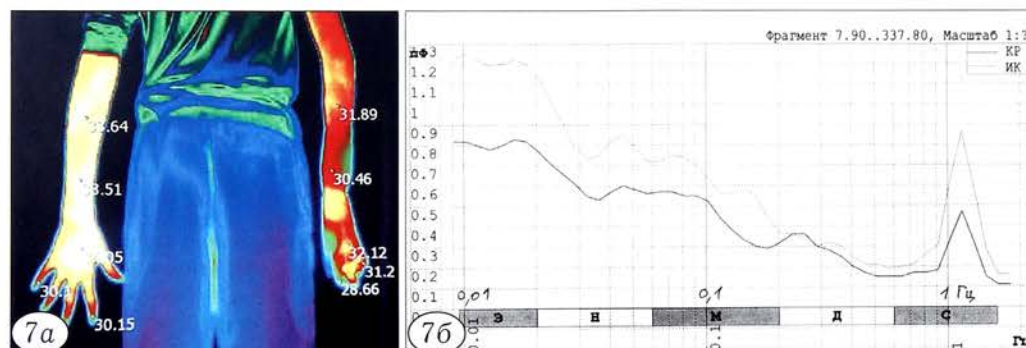


Рис. 7. Компьютерная термограмма (а) и данные ЛДФ (б) того же больного через 6 мес после симпатэктомии.

16.04.11 под комбинированной анестезией выполнена операция: иссечение рубцов правого предплечья, первый этап сухожильной пластики, пластика срединного нерва за счет п. suralis, свободная васкуляризованная пластика переднелатеральным лоскутом бедра.

Операцию проводили на конечности, обескровленной путем наложения пневматической манжеты на плечо. Тонкий кожный циркулярный рубец был полностью иссечен. Выполнен первый этап пластики сухожилий сгибателей I–III пальцев. Дефект срединного нерва длиной 15 см замещен двумя аутоотрансплантатами п. suralis (рис. 3). После тщательной разметки был выполнен забор переднелатерального лоскута левого бедра размерами 30 x 9 см (рис. 4), который был адаптирован на предплечье путем циркулярного обертывания. Артериальный анастомоз по типу «конец в конец» наложен между артерией ножки лоскута и культей лучевой артерии, венозный — между двумя венами лоскута и комитантной веной лучевой артерии и подкожной веной предплечья. Донорское ложе было частично ушито, частично закрыто расщепленным кожным трансплантатом с медиальной поверхности бедра.

Послеоперационный период без осложнений. Контроль за лоскутом осуществлялся визуально и путем доплерографии. Швы сняты на 21-е сутки. Приживление лоскута без осложнений.

Контрольное обследование через 6 нед после операции: адаптация лоскута на предплечье полная, послеоперационные рубцы мягкие и подвижные; сохраняются выраженные чувствительные и трофические расстройства кисти, контрактуры пальцев (рис. 5).

Состояние трофики и микроциркуляции изучали с помощью компьютерной термографии (аппарат ИРТИС-200 МЕ, Россия) и лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с вейвлет-анализом осцилляций кровотока в микрососудах в красном и инфракрасном каналах записи (аппарат ЛАКК-02, Россия). Измеряли температуру ладонной поверхности дистальной фаланги III пальца кисти, середины ладони и оценивали усредненную температуру медиальной поверхности предплечья. С помощью метода ЛДФ исследовали микрогемоциркуляцию ладонной поверхности дистальной фаланги III пальца кисти, оценивали показатель микроциркуляции, величины амплитуд сердечного ритма в артериолах (A_c), дыхательного веноулярного ритма (A_d), соотношение A_c/A_d , а также состояние осцилляций в тонусформирующих диапазонах частот (эндотелиального, симпатического и миогенного генеза).

На компьютерной термограмме определялась картина термоампутации пальцев правой кисти, а также резкое снижение кожной температуры нижней трети предплечья и кисти. По данным ЛДФ отмечался выраженный симпатический ритм со снижением амплитуд эндотелиального и миогенного ритмов и отсутствием дыхательного и сердечного ритмов, что свидетельствовало о существенном нарушении микроциркуляции в кисти и пальцах (табл. 1, 2; см. рис. 5).

Для улучшения микроциркуляции правого предплечья и кисти через 7 нед (06.06.12) после первого этапа оперативного вмешательства в отделении торакальной хирургии МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского было произведено торакоскопическое клипирование симпатических ганглиев справа на уровне Th3–Th4.

На 3-и сутки после симпатэктомии отмечалось повышение кожной температуры, значительное снижение болевого синдрома в кисти и пальцах, что позволило начать ЛФК для разработки пассивных движений.

Через 1 мес кожная температура предплечья и кисти увеличилась на 4°C, однако сохранялась термоампутация пальцев правой кисти. По результатам ЛДФ зарегистрированы снижение симпатической активности в красном и инфракрасном каналах записи, синхронизация миогенного и эндотелиального ритмов (рис. 6, см. табл. 1, 2).

В дальнейшем положительная динамика нарастала. Состояние через 6 мес после симпатэктомии: пальцы в функциональном положении, теплые, пассивные движения в суставах возможны, положительный симптом Тинеля на уровне карпального канала, появление температурной и болевой чувствительности до уровня S1.

На компьютерной термограмме зарегистрировано появление термотопографии пальцев правой кисти, при ЛДФ — синхронизация всех ритмов вейвлет-спектра, отсутствие симпатических осцилляций и резкое увеличение сердечного ритма (рис. 7).

2. Больной К., 36 лет (курильщик), водитель автогрузчика, поступил в клинику 11.07.12 с диагнозом: последствия тяжелой травмы правой верхней конечности с обширными рубцами предплечья, дефектом мышц и сухожилий сгибателей кисти и пальцев, локтевого и срединного нервов, локтевой, лучевой артерий.

Производственная травма получена 30.08.11: правое предплечье было сдавлено бетонной плитой в течение 2 мин. В результате травмы развился обширный

Табл. 1. Данные термографии ладонной поверхности кисти и предплечья до и через 1 мес после торакоскопической симпатэктомии

Наблюдение		Температура III пальца, °C	Температура кисти, °C	Температура предплечья, °C	Градиент температур предплечье—палец, °C	Градиент температур между III пальцами здоровой и больной руки, °C
Больной Ш.	До лечения	25,4	28,2	30,3	4,9	8,4
	После лечения	31,1	33,6	33,6	2,5	3,9
Больной К.	До лечения	26,1	32,3	31,9	5,8	4,9
	После лечения	27,4	32,7	30,9	3,5	1,9

Табл. 2. Данные ЛДФ III пальца кисти до и через 1 мес после торакоскопической симпатэктомии

Наблюдение		А _с , перф. ед.	А _д , перф. ед.	А _с /А _д
Больной Ш.	До лечения	0,18/0,16	0,24/0,22	0,75/0,72
	После лечения	0,30/0,54	0,17/0,34	1,76/1,58
Больной К.	До лечения	0,16/0,19	0,23/0,23	0,69/0,82
	После лечения	0,17/0,27	0,19/0,19	0,89/1,42

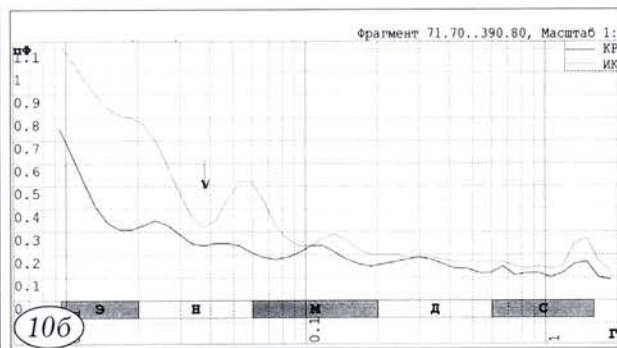
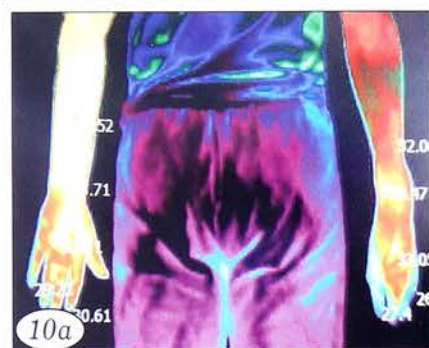
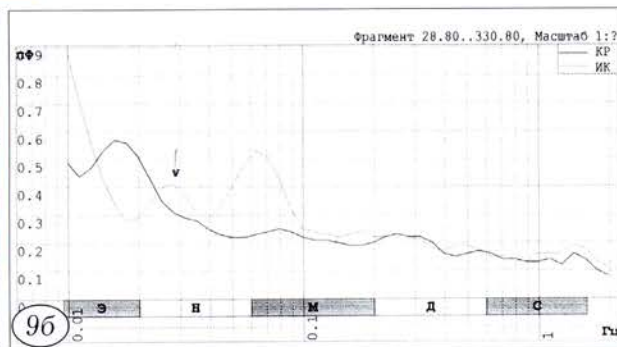
Примечание. В числителе — данные красного канала записи, в знаменателе — инфракрасного канала записи.



Рис. 8. Внешний вид правого предплечья и кисти больного К. 36 лет при поступлении (а) и после лечения (б).

Рис. 9. Компьютерная термограмма (а) и данные ЛДФ (б) того же больного через 3 мес после пластики предплечья свободным лоскутом.

Рис. 10. Компьютерная термограмма (а) и данные ЛДФ (б) того же больного через 1 мес после симпатэктомии.



некроз мягких тканей передней поверхности предплечья. Длительное лечение в ЦРБ Московской области. Выполнялись этапные некрэктомии и свободные кожные пластики.

При обследовании по ладонной и тыльной поверхности правого (доминантного) предплечья — грубые, спаянные с подлежащими тканями рубцы, дефекты мышц и сухожилий сгибателей кисти и пальцев, рубцовый блок разгибателей. Кожные покровы пальцев сухие, атрофичные. Анестезия в зоне иннервации срединного и локтевого нервов, контрактуры кисти и пальцев в функциональном положении (рис. 8). По данным УЗИ определены культя плечевой артерии на уровне бифуркации, дефект срединного (15 см) и локтевого (11 см) нервов. Согласно результатам МРТ-ангиографии кровоснабжение кисти осуществляется за счет передней межкостной артерии. По данным электромиографии отмечался полный блок проведения возбуждения по срединному и локтевому нервам.

26.07.12 под комбинированным эндотрахеальным обезболиванием выполнена операция: иссечение рубцов, пластика срединного нерва, пластика предплечья переднелатеральным лоскутом левого бедра. Дефект срединного нерва (17 см) замещен аутооттрансплантатом из локтевого нерва, дефект которого при ревизии составил 13 см.

Для пластики предплечья с левого бедра был выполнен забор переднелатерального лоскута размерами 30 x 7 см. Длина сосудистой ножки составила 7 см. Артериальный анастомоз выполнен с плечевой артерией по типу «конец в бок», венозный — за счет глубокой

вены плеча. Дефект на бедре укрыт перфорированным расщепленным кожным трансплантатом. В послеоперационном периоде приживление лоскута на предплечье без особенностей. Кожный трансплантат на бедре частично лизировался, донорская рана заживала вторичным натяжением.

При обследовании через 3 мес после операции лоскут на предплечье мягкий, подвижный, пальцы бледные, кожная температура снижена по сравнению со здоровой кистью. Чувствительные и двигательные расстройства кисти и пальцев сохранились. Данные ЛДФ и термографии свидетельствовали о слабо выраженной положительной динамике. Необходимо отметить, что пациент вернулся к курению табака. Принято решение о проведении торакоскопической симпатэктомии (рис. 9, см. табл. 1, 2).

На 3-и сутки после симпатэктомии отмечено повышение кожной температуры пальцев правой кисти, уменьшение выраженности боли при занятиях ЛФК.

Через 1 мес после симпатэктомии данные клинического обследования, компьютерной термографии и ЛДФ свидетельствовали об улучшении микроциркуляции и трофики лоскута и кисти. Уменьшилась симпатическая активность, возросли показатели перфузионного давления (рис. 10, см. табл. 1, 2).

Для колебаний кровотока в тонусформирующих диапазонах частот было характерно выраженное снижение амплитуд осцилляций симпатического генеза, возрастание вклада ритмов трофотропной направленности — миогенного и эндотелиального генеза.

Таким образом, торакоскопическое клипирование симпатических ганглиев Th3–Th4 способствовало активации микроциркуляции и, как следствие, улучшению трофики конечности, в том числе ее дистальных отделов. Существенно возросла температура тканей, снижались вертикальные и горизонтальные градиенты температур, возрастал пульсовый кровоток микрососудов, уменьшался веноулярный застой. Следует отметить, что результатом стало улучшение трофики не только дистальных зон конечности, но и тканей самого лоскута. Важным для достижения положительного результата операции было длительное поддержание вышеуказанной адаптивной трофотропной динамики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крупаткин А.И. Клиническая нейроангиофизиология конечностей (периваскулярная иннервация и нервная трофика). М.: Научный мир; 2003.
2. Крупаткин А.И., Еськин Н.А., Голубев В.Г., Кутепов И.А., Меркулов М.В., Федотов Е.Ю., Зейналов В.Т., Кузьмичев В.А. Анатомо-хирургические подходы к лечению симпатически зависимых синдромов верхней конечности. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2009; 2: 91–95.
3. Голубев В.Г., Крупаткин А.И., Зейналов В.Т., Кузьмичев В.А. Новые возможности лечения комплексного регионарного болевого синдрома верхней конечности с помощью торакоскопической симпатэктомии. Вестник РАМН. 2008; 8 (приложение): 52–5.

Сведения об авторах: Голубев И.О. — доктор мед. наук, руководитель отделения микрохирургии и травмы кисти ЦИТО; Крупаткин А.И. — доктор мед. наук, профессор, вед. науч. сотр. отделения функциональной диагностики ЦИТО; Максимов А.А. — врач отделения микрохирургии и травмы кисти ЦИТО; Кузьмичев В.А. — канд. мед. наук, вед. науч. сотр. отделения торакальной хирургии МОНИКИ; Меркулов М.В., Бушуев О.М. — кандидаты мед. наук, старшие науч. сотр. отделения микрохирургии и травмы кисти ЦИТО; Ширяева Г.Н. — канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и реабилитации РМАПО; Кутепов И.А. — канд. мед. наук, врач отделения микрохирургии и травмы кисти ЦИТО.

Для контактов: Максимов Андрей Андреевич. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: 8 (495) 450-09-26. E-mail: hand-clinic@mail.ru.

REFERENCES

1. Krupatkin A.I. Clinical neuroangiophysiology of extremities (perivascular innervation and neural trophism). Moscow: Nauchniy mir: 2003.
2. Krupatkin A.I., Esrkin N.A., Golubev V.G., Kutepov I.A., Merkulov M.V., Fedotov E.Yu. et al. Anatomic and surgical approaches to treatment of sympathetically dependant syndromes of upper extremities. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2009; 2: 91–95 (in Russian).
3. Golubev V.G., Krupatkin A.I., Zeinalov V.T., Merkulov M.V., Kuz'michyov V.A. New possibilities for the treatment of upper extremity complex regional pain syndromes using thoracoscopic sympathectomy. Vestnik RAMN. 2008; 8 (Appendix): 52–5 (in Russian).

ЛЕКЦИЯ

© Коллектив авторов, 2013

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИСКОРАДИКУЛЯРНОГО КОНФЛИКТА ПРИ ПОЯСНИЧНОМ ОСТЕОХОНДРОЗЕ

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

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

Ключевые слова: дискоррадикулярный конфликт, радикулопатия, пульпозное ядро, поясничный остеохондроз, патофизиология.

Pathophysiology Aspects of Discoradicular Conflict in Lumbar Osteochondrosis

A.A. Kuleshov, A.I. Krupatkin, S.N. Makarov

Key words: discoradicular conflict, radiculopathy, nucleus pulposus, lumbar osteochondrosis, pathophysiology.

Дискоррадикулярный конфликт стоит рассматривать не только как результат механического воздействия межпозвоночного диска на спинномозговую корешок. Взаимодействия в этой зоне являются гораздо более сложными и многофакторными. За последние несколько десятилетий отечественными и зарубежными учеными было проведено множество работ, посвященных всестороннему изучению патофизиологических изменений в зоне дискоррадикулярного конфликта [1–14]. Все исследования по данному вопросу проводятся по трем направлениям: изучение механического воздействия грыжи диска на корешок; химического воздействия на корешок; микроциркуляторных нару-

шений в корешке, возникающих в зоне дискоррадикулярного конфликта. В этой статье мы попытались собрать воедино множество фактов, касающихся патологоанатомических и патофизиологических аспектов развития данного заболевания. Для более полного понимания процессов, происходящих в зоне дискоррадикулярного конфликта, необходимо в первую очередь обратить внимание на анатомические особенности строения корешка, а также расположение его относительно диска. Оговоримся, что рассматривать эти взаимоотношения мы будем на примере поясничных сегментов.

Передний и задний нервные корешки отходят от спинного мозга (конуса или эпиконуса) и прохо-



дят в дуральном мешке, при этом корешки нескольких уровней образуют конский хвост. Далее на определенном уровне передний и задний корешки сближаются и, выходя из дурального мешка через манжету корешка, в одних случаях интимно прилегают друг к другу, а в других — объединяются в один ствол. Перед выходом через межпозвоночное отверстие наблюдается утолщение, называемое спинным ганглием, переходящее на выходе из отверстия в ствол спинномозгового нерва.

Таким образом, после выхода корешка из дурального мешка выделяют три зоны: 1) корешковый нерв Нажотта (Nageotte) — участок от выхода из *dura mater* до спинномозгового ганглия, покрытый дуральной манжетой; 2) ганглиорадикулярный участок — соответствует спинномозговому ганглию, не покрыт оболочками [1]; 3) ствол спинномозгового нерва, приобретающий признаки периферического нерва. Именно 1-й и 2-й участки являются предметом нашего рассмотрения по причине их наибольшей уязвимости, определяемой следующими факторами:

- на этом уровне корешок пересекает диск, что чревато его сдавлением при грыжевом выпячивании;

- в этой зоне корешок интимно прилежит к корню дуги позвонка и проходит в межпозвоночном отверстии, т.е. находится в ограниченном костной тканью пространстве;

- корешок на этом участке не покрыт дуральным мешком и не омывается ликвором;

- корешок на этом уровне наиболее подвижен вследствие движений в позвоночно-двигательном сегменте и сгибания/разгибания нижних конечностей (рис. 1).

Морфологически структура корешкового нерва представлена нервными волокнами, которые в свою очередь состоят из глиальных клеток и аксонов, являющихся отростками нейронов, расположенных в передних рогах спинного мозга — двигательные (эфферентные) нейроны и в спинальном ганглии

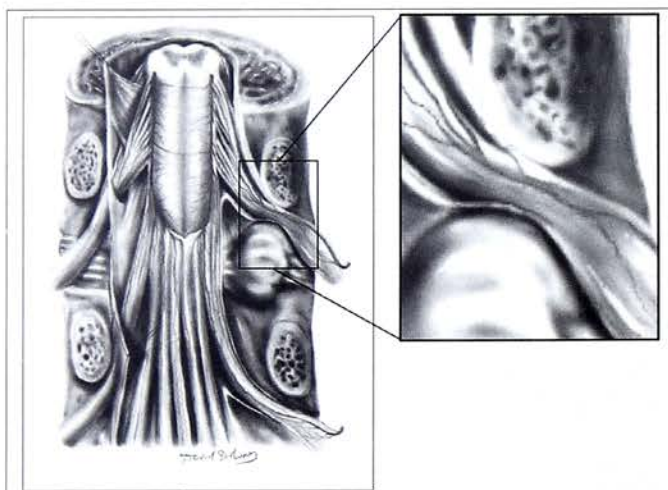


Рис. 1. Зона дискорадикулярного конфликта.
(художник-иллюстратор Волков С.С.).

— чувствительные нейроны. Нервные волокна окружены соединительной тканью, в которой проходят кровеносные сосуды, питающие нервные волокна, а также лимфатические сосуды, жировые клетки. Каждая из этих составляющих по-своему реагирует на травмирующее воздействие и может играть различную роль в нарушении функции нерва [2].

Следует понимать, что с гистологической точки зрения нельзя отождествлять корешковый и периферический нерв. В исследовании на крысах с помощью электронной микроскопии было показано, что ткань корешкового нерва содержит меньше коллагена соединительной ткани по сравнению с периферическим нервом, при этом клеточный состав был примерно одинаков [3]. Для обозначения оболочек корешка, расположенного в пределах манжеты твердой мозговой оболочки, применяются понятия корешковая мягкая мозговая оболочка (*radicular pia*) — аналог эпиневрия у периферического нерва и нервно-волоконная мягкая мозговая оболочка (*fascicular pia*) — аналог периневрия. После выхода из манжеты корешок покрыт тонким слоем соединительной ткани (эпиневрий). У периферического же нерва, помимо в несколько раз более выраженного эпиневрия по толщине, зачастую присутствует дополнительная оболочка — мезоневрий. Еще одним немаловажным фактом является то, что нервные клетки (нейроны) присутствуют лишь в спинномозговом ганглии, тогда как в периферических нервах есть лишь аксоны и дендриты [4]. Таким образом, корешковый нерв — это не периферический нерв, организация его структур делает его гораздо более чувствительным к внешнему воздействию.

В зарубежной литературе общепринято считать, что развитие грыжи диска вследствие протрузии пульпозного ядра впервые описали W. Mixter и J. Barr [5]. Однако J. Weinstein и соавт. [6] восстановили историческую справедливость, указав, что первым в описании современного понимания патогенеза дискогенной радикулопатии был все же W. Dandy [7], который еще в 1929 г., вопреки царившей в то время инфекционной и неопластической теории развития радикулопатии, на примере двух пациентов впервые описал грыжевое выпячивание межпозвоночного диска, представив при этом патогенетические, клинические аспекты и хирургические подходы к лечению данного заболевания.

Впоследствии врачи стали ориентироваться на нейрокомпрессивную модель радикулопатии, в которой главную роль играет пульпозное ядро, механически сдавливающее нервный корешок. Это послужило стимулом к увеличению оперативной активности при лечении данной патологии. Были разработаны алгоритмы диагностики заболевания, методики оперативного лечения, которые с успехом стали применяться в практике нейрохирургов. Хирургическая декомпрессия стала методом

выбора при неподдающейся консервативной терапии дискогенной корешковой симптоматике. Однако с течением времени пришло понимание того, что не во всех случаях оперативное лечение приводит к полноценному регрессу болей и восстановлению функции корешка. По некоторым данным, частота неудовлетворенности пациентов после операции вследствие сохранения болевого синдрома или его рецидива составила от 5 до 30%, а в некоторых исследованиях и более 48% [8–11]. При этом необходимость в повторных операциях возникала у 5–20% больных.

С развитием лучевых методов исследования, таких как КТ и МРТ, стала возможной более тщательная диагностика заболеваний, дифференцировка других возможных причин возникновения неврологической симптоматики, более точное определение показаний к оперативному лечению. Однако в некоторых случаях клиницисты стали замечать несоответствие клинической и лучевой картины. Так, у части пациентов при выявлении большого грыжевого выпячивания в клинической картине отмечался лишь «местный» болевой синдром люмбалгии без каких-либо признаков нарушения функции корешка. В некоторых же случаях, наоборот, при выраженной клинической картине радикулопатии результаты МРТ и КТ исследований не выявляли достоверных признаков компрессии корешка. Размер грыжи диска не всегда коррелирует с выраженностью неврологической симптоматики.

Это заставило врачей и исследователей задуматься о других возможных причинах возникновения болей. Все тот же W. Dandy предположил, что даже в случае отсутствия компремирующего фактора в виде грыжи диска причиной возникновения радикулоалгического синдрома может быть скрытый разрыв фиброзного кольца диска [12]. Позднее U. Fernstrom в своей работе, основанной на методе дискографии [13], показал, что простой разрыв диска без признаков образования грыжи диска может вызывать схожую с грыжей клиническую картину. Возникает вопрос: как же получается, что относительно здоровый диск с начальными признаками дегенерации по данным лучевых методов исследования может формировать клиническую картину компрессионных синдромов, тогда как в некоторых случаях грубые дегенеративные изменения в диске никак не проявляют себя? Выходит, что механическая теория дискордикулярного конфликта подтверждается не во всех случаях. В связи с этим были выдвинуты другие предположения относительно механизмов воздействия диска на корешок.

Воспалительная и иммунологическая теории. В мире проведено немало исследований, посвященных изучению возникновения болевого синдрома с позиции биохимии воспалительного процесса, сопровождающего зону дискордикулярного конфликта [14–21].

После завершения эмбрионального развития пульпозное ядро диска, не получая прямого кровоснабжения, становится изолированным от иммунной системы. При выходе пульпозного ядра за пределы фиброзного кольца происходит выделение веществ, стимулирующих развитие аутоиммунного ответа, появление антител к ткани пульпозного ядра, что в свою очередь приводит к хроническому воспалительному процессу [14–16]. Данная реакция наблюдается не только у человека, но и у различных видов животных, что было доказано в эксперименте. R. McCarron и соавт. после эпидурального введения собакам ткани пульпозного ядра наблюдали воспалительную реакцию в зоне инъекции с образованием гранулемы [16]. В эксперименте на свиньях и хомяках было продемонстрировано, что подкожное и подслизистое введение пульпозного ядра по сравнению с ретроперитонеальной клетчаткой обуславливало более высокую аттракцию лейкоцитов, повышенное тромбообразование в сосудах и продукцию экссудата [17]. Однако в этом исследовании не было установлено, является ли реакция на введение следствием выделения веществ самого пульпозного ядра либо действия тех веществ, которые образуются в ответ на введение пульпозного ядра. По результатам многочисленных *in vitro* и *in vivo* исследований были определены те медиаторы воспаления, которые находились в области воспалительной реакции на введенную ткань пульпозного ядра: фосфолипаза A₂, простагландин E₂, интерлейкин 1α, ИЛ-1β, ИЛ-6, фактор некроза опухоли α и оксид азота (NO) [18–22].

Для понимания механизмов формирования радикулопатии также следует отличать нарушения по типу выпадения функции корешка от формирования болевого синдрома. Механическая компрессия корешкового нерва не вызывает болевых ощущений, а обуславливает лишь нарушение чувствительности (пар-, диз-, анестезии) или двигательной функции [23]. Для возникновения болевого синдрома необходимо наличие воспалительного процесса в области корешкового нерва [23, 24]. Эта ситуация характерна не только для нервного корешка, но и для периферических нервов, как было показано в исследовании с синдромом карпального канала [25].

Подтверждением этих постулатов явилось наблюдение группы хирургов во главе с S. Kulish [26], которые при выполнении оперативного вмешательства под местной анестезией у нескольких добровольцев отмечали следующий феномен: при механической стимуляции не компремированного корешка пациенты отмечали чувство дискомфорта, рефлекторное сокращение мышц, иннервируемых данным корешковым нервом, тогда как аналогичная стимуляция нерва, контактировавшего с грыжей диска, воспроизводила «стреляющие» боли в нижнюю конечность.

Подобные наблюдения заставили исследователей более подробно изучить химический компо-

нент при дискорадикулярном конфликте. K. Olmarker и соавт. [27] в эксперименте со свиньями вводил в эпидуральное пространство в область корешка, без его механической компрессии, фрагмент пульпозного ядра (1-я группа) или ретроперитонеальной клетчатки (2-я группа) этой же свиньи. Через 1–7 дней наблюдалось снижение скорости проведения импульса в 1-й группе по сравнению со 2-й. По результатам гистологических исследований было выявлено, что вещество пульпозного ядра оказывает провоспалительный эффект, вызывая морфологические и микроциркуляторные нарушения в нервном корешке. Таким образом, была экспериментально доказана возможность негативного влияния пульпозного ядра на ткань корешка при отсутствии его механического сдавления.

Данное воздействие ткани пульпозного ядра является лишь одним из компонентов взаимодействия корешка и диска, при этом чем больше факторов оказывают влияние на корешок, тем большие изменения в нем происходят. Так, в работах [28–30] оценивали влияние контактного воздействия пульпозного ядра без сдавления нерва, механического сдавления корешкового нерва и комбинации этих двух факторов на морфологическое и функциональное состояние корешкового нерва. Было показано, что аппликация пульпозного ядра изменяет именно функциональное состояние корешка, что выражалось в снижении скорости проведения импульса при электронейромиографии, тогда как смещение нерва в сторону (механическое воздействие) приводило в большей степени к морфологическим изменениям — интраневрально-

му отеку, валлериановской дегенерации нервных волокон, набуханию шванновских клеток. При комбинации обоих факторов отмечались более выраженные изменения в структуре корешка, что сопровождалось более грубым нарушением его функционального состояния.

Сосудистая теория — одна из основных теорий механизмов развития радикулопатии; основана на том, что при внешнем воздействии компрессирующего фактора на корешок происходит сдавление сосудов, вследствие которого нарушается его кровоснабжение (радикулоишемия). Для понимания этого механизма необходимо знание источников кровоснабжения корешка и устройство внутрикорешковой сосудистой системы. Каждый корешок кровоснабжается из корешковой артерии (a. radicularis), которая кровоснабжается из двух источников [31]. Проксимальным источником кровоснабжения корешковой артерии является передняя (либо заднелатеральная) спинальная артерия. Дистально корешковая артерия кровоснабжается сегментарной артерией (грудной и верхнепоясничный уровни), а также получает кровь напрямую из аорты либо ее ветвей (нижнепоясничный и крестцовый уровни), в некоторых случаях — из нижней дополнительной радикуломедуллярной артерии, которая является своеобразным пояснично-крестцовым аналогом артерии Адамкевича, располагающейся на грудном уровне [32]. В литературе есть несколько исследований, касающихся направления кровотока по корешковой артерии. Считается, что кровоток по ним идет в направлении от дистального к проксимальному, что связывают с более высоким пульсовым давлением в аорте, однако в экспериментальном исследовании на свиньях [33] было показано, что в определенном положении (натяжение, компрессия) корешка направление кровотока было обратным, что играет важную роль в перераспределении кровотока вследствие высокой подвижности корешка и обеспечивает компенсацию кровотока при сдавлении корешка. W. Parke и соавт. [34] в своем фундаментальном исследовании показали, что строение сосудистой системы корешка тесно связано с биомеханикой корешка и позвоночника. Артерии и вены, а также анастомозы и шунты имеют спиралевидный ход, что имеет приспособительное значение при натяжении корешка (рис. 2). Это объясняется высокой подвижностью корешка. В исследованиях [35, 36] продемонстрировано, что при сгибании прямой ноги (проба Ласега) корешок смещается по продольной оси примерно на 2–5 мм.

Для оценки интрадикулярного кровотока использовали различные подходы. Анатомическое строение микроциркуляторного русла корешка как в норме, так и при его внешней компрессии изучали с применением красителей, а также в ходе ангиографических исследований [31]. Нарушения кровотока внутри корешкового нерва делятся на два основных вида: ишемические нарушения кро-

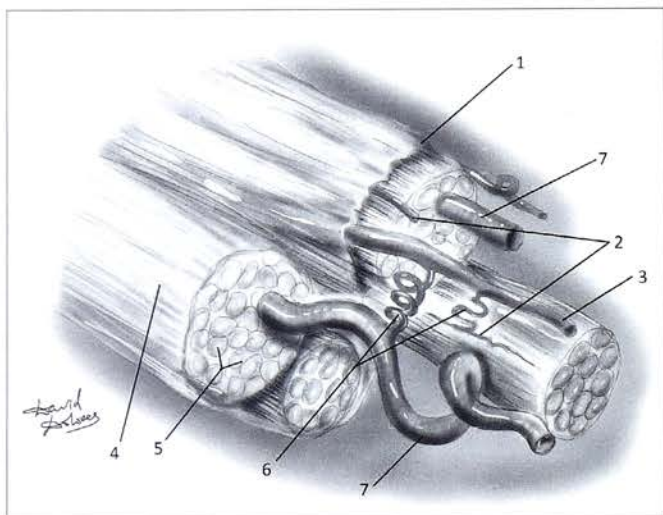


Рис. 2. Внутрикорешковая сосудистая система.

Корешок покрыт эпиневрием (4), внутрь которого выдаются более плотные перегородки — периневрий (1), разделяющие пучки корешка, скопления множества нервных волокон (5). Корешковая артерия (3), расположенная, как правило, поверхностно, сопровождается несколькими коллатеральными (2), с которыми она связана перемычками спиралевидной формы — шунтами (6). Вены (7), как правило, располагаются в толще корешка и также имеют спиралевидный ход (художник-иллюстратор Волков С.С.).

вотока при более выраженной компрессии ствола нерва и венозный застой, возникающий при более слабой компрессии в результате сдавления эпидуральных вен или венул корешкового нерва. До сих пор остается открытым вопрос о том, какой из этих механизмов является ведущим в возникновении радикулярных нарушений. В исследованиях [37, 38] экспериментально было показано, что ишемия корешкового нерва преимущественно вызывает демиелинизацию, при этом длительное ишемическое воздействие также способствует нарушению аксонального транспорта, ведущего к повреждению аксонов и валлериановской дегенерации нервных волокон. Помимо прямого воздействия грыжи диска на корешковый нерв и питающие его сосуды возможно также и сдавление эпидуральных вен с последующим венозным стазом. R. Cooper отметил, что при длительном сдавлении эпидуральных вен в эпидуральной клетчатке возникают явления фиброза, а внутри корешка — фиброзные и атрофические изменения [39]. В эксперименте на собаках сравнивали влияние ишемии и венозного стаза при отсутствии компрессии самого корешкового нерва. С этой целью осуществляли клипирование аорты или нижней полой вены соответственно. При этом оценивали параметры функционального состояния нерва при жизни животного, а затем производили гистологическую оценку внутрикорешковых изменений. В ишемической модели более выражены нарушения функционального состояния корешкового нерва (снижение скорости проведения нервного импульса), которые исчезали при повторном запуске кровотока через 30 мин. Клипирование нижней полой вены сопровождалось в большей степени именно морфологическими нарушениями, связанными с повышением давления в системе венозного оттока. На фоне этого регистрировали отек ткани корешкового нерва, нарушение гематоневрального барьера с экстравазацией белков плазмы и эритроцитов. На основании вышеизложенного можно заключить, что даже при отсутствии прямого сдавления грыжей корешкового нерва возможны нарушения в его структуре за счет сдавления эпидуральных вен и вен, по которым идет отток от корешка.

Изучение анатомо-функциональных свойств корешка в настоящее время проводятся с применением электронной микроскопии, позволяющей более детально оценить строение сосудистой системы и понять некоторые механизмы регуляции кровотока. Так, в исследовании [40] крысам в корешковую артерию через аорту по катетеру вводили препарат, который по истечении нескольких минут полимеризовался, находясь внутри сосудов корешка. После этого с помощью ферментативных препаратов удаляли мягкие ткани, при этом сохранялся полимеризованный препарат. В результате получался слепок активно работающего «живого» микроциркуляторного русла (рис. 3). С помощью электронного микроскопа было изучено стро-

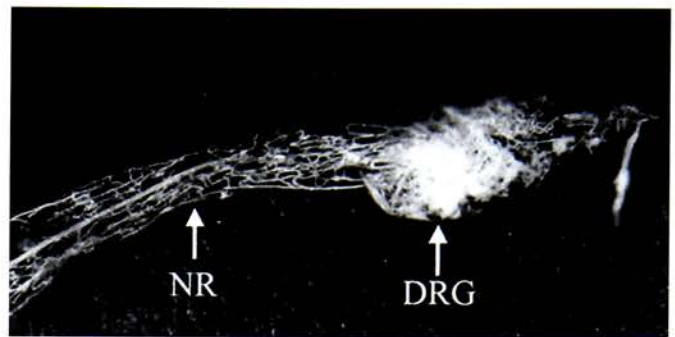


Рис. 3. Полимерные слепки микроциркуляторного русла корешка крысы. Электронная стереомикроскопия с усилением вольтажа 10–15 кВт ([40]).

NR (nerve root) — нервный корешок, DRG (dorsal root ganglion) — спинномозговой ганглий. Объяснение в тексте.

ение сосудистого русла, при этом подробно дана характеристика артериол и венул, выделены различные типы артериовенозных шунтов. По следам инвагинации на слепках дана характеристика работы миогенного фактора регуляции кровотока в корешке.

Таким образом, исторически каждому из рассмотренных факторов в разное время придавалось различное значение, однако ни один из них не должен быть упущен при исследовании и разработке подходов к лечению пациентов с данной патологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертебрoneврология): Руководство для врачей. М.: «МЕД-пресс-информ»; 2008: 217.
2. Rydevik B., Brown M., Lundborg G. Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. *Spine*. 1984; 9: 7–15.
3. Gamble H.J. Comparative electron microscopic observations on the connective tissues of peripheral nerve and a spinal nerve root in the rat. *J. Anat.* 1964; 98: 17–25.
4. Steer J.M. Some observations on the fine structure of rat dorsal spinal nerve roots. *J. Anat.* 1971; 109: 467–85.
5. Mixter W., Barr J. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N. Engl. J. Med.* 1934; 211: 210–5.
6. Weinstein J., Burchiel K. Dandy's disc. *Neurosurgery*. 2009; 65 (1): 201–5.
7. Dandy W. Loose cartilage from intervertebral disc simulating tumor of the spinal cord. *Arch. Surg.* 1929; 19: 660–72.
8. Swartz K.R., Trost G.R. Recurrent lumbar disc herniation. *Neurosurg. Focus*. 2003; 15 (3): E10.
9. Крутько А.В., Байков Е.С. Анализ критериев прогнозирования результатов хирургического лечения грыж межпозвоночных дисков: обзор современной литературы. *Гений ортопедии*. 2012; 1: 140–5.
10. Carragee E.J. Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and anular competence. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2003; 85 (1): 102–8.
11. Kast E. Success of simple sequestrectomy in lumbar spine surgery depends on the competence of the fibrous ring: a prospective controlled study of 168 patients. *Spine*. 2008; 33 (14): 1567–71.

12. Dandy W. Concealed ruptured intervertebral disks. A plea for the elimination of contrast mediums in diagnosis. JAMA. 1941; 117: 821-3.
13. Fernstrom U.A. A discographical study of ruptured lumbar intervertebral disc. Acta Chir. Scand. Suppl. 1960; Suppl. 258: 1-60.
14. Миронов С.П., Ветрилэ С.Т., Крупаткин А.И., Швеу В.В. Микроциркуляция нервных корешков и твердой мозговой оболочки до и после дискэктомии при поясничных болях. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2006; 3: 57-60.
15. Bobechko W. Auto-immune response to nucleus pulposus in the rabbit. J. Bone Joint Surg. Br. 1965; 47: 574-80.
16. McCarron R. The inflammatory effect of nucleus pulposus. A possible element in the pathogenesis of low-back pain. Spine. 1987; 12: 760-4.
17. Takahashi Sato K., Satoh K., Sekiguchi M., Kikuchi S., Konno S., Murakawa M., Rydevik B., Olmarker K. Local application of nucleus pulposus induces expression OF P2X3 in rat dorsal root ganglion cells. Fukushima J. Med. Sci. 2012; 58 (1): 17-21.
18. Kang J. Herniated lumbar intervertebral discs spontaneously produce matrix metalloproteinases, nitric oxide, IL-6, prostaglandin E2. Spine. 1996; 21: 271-7.
19. Saal J. High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. Spine. 1990; 15: 674-8.
20. Nakamae T., Ochi M., Olmarker K. Pharmacological inhibition of tumor necrosis factor may reduce pain behavior changes induced by experimental disc puncture in the rat: an experimental study in rats. Spine (Phila Pa 1976). 2011; 36 (4): E232-6.
21. Geiss A., Larsson K., Junevik K., Rydevik B., Olmarker K. Autologous nucleus pulposus primes T cells to develop into interleukin-4-producing effector cells: an experimental study on the autoimmune properties of nucleus pulposus. J. Orthop. Res. 2009; 27 (1): 97-103.
22. Ahn S. mRNA expression of cytokines and chemokines in herniated lumbar intervertebral discs. Spine. 2002; 27: 911-7.
23. Burke J., Watson R. Intervertebral disc wick cause low back pain secrete high level of proinflammatory mediators. J. Bone Joint Surg. Br. 2002; 84 (2): 196-201.
24. Cavanaugh J. Neural mechanism of lumbar pain. Spine. 1995; 16: 1804-9.
25. Kwan M. Strain, stress and stretch of peripheral nerve. Acta Orthop. Scand. 1992; 63: 267-72.
26. Kulish S., Ulstrom C. The tissue origin of low-back pain and sciatica: a report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. Orthop. Clin. North Am. 1991; 22: 181-7.
27. Olmarker K., Rydevik B., Nordborg C. Autologous nucleus pulposus induces neurophysiologic and histologic changes in porcine cauda equina nerve roots. Spine. 1993; 18 (11): 1425-32.
28. Corneffjord M., Olmarker K., Rydevik R., Nordborg C. Mechanical and biochemical injury of spinal nerve roots: a morphological and neurophysiological study. Eur. Spine J. 1996; 5: 187-92.
29. Olmarker K., Storkson R., Berge O.G. Pathogenesis of sciatic pain. A study of spontaneous behavior in rats exposed to experimental disc herniation. Spine. 2002; 27: 1312-7.
30. Takahashi N., Yabuki S., Aoki Y., Kikuchi S. Pathomechanisms of nerve root injury caused by disc herniation. An experimental study of mechanical compression and chemical irritation. Spine. 2003; 28: 435-41.
31. Parke W.W., Gammell K., Rothman R.H. Arterial vascularization of cauda equina. J. Bone Joint. Surg. Am. 1981; 63 (1): 53-62.
32. Рамух Э.А. Очерк анатомо-функциональных особенностей позвоночника. Хирургия позвоночника. 2007; 2: 77-95.
33. Naito M., Owen J.H., Bridwell K.H., Oakley D.M. Blood flow direction in the lumbar nerve root. Spine. 1990; 15 (9): 966-8.
34. Parke W.W., Watanabe R. The intrinsic vasculature of the lumbosacral spinal nerve roots. Spine. 1985; 10 (6): 508-15.
35. Gilbert K.K., Brismée J.M., Collins D.L., James C.R., Shah R.V., Sawyer S.F., Sizer P.S. Jr. 2006 Young Investigator Award Winner: lumbosacral nerve root displacement and strain: part 1. A novel measurement technique during straight leg raise in unembalmed cadavers. Spine. 2007; 32 (14): 1513-20.
36. Gilbert K.K., Brismée J.M., Collins D.L., James C.R., Shah R.V., Sawyer S.F., Sizer P.S. Jr. 2006 Young Investigator Award Winner: lumbosacral nerve root displacement and strain: part 2. A comparison of 2 straight leg raise conditions in unembalmed cadavers. Spine. 2007; 32 (14): 1521-5.
37. Kobayashi S., Kokubo Y., Uchida K., Yayama T., Takeno K., Negoro K., Nakajima H., Baba H., Yoshizawa H. Effect of lumbar nerve root compression on primary sensory neurons and their central branches: Changes in the nociceptive neuropeptides substance P and somatostatin. Spine. 2005; 30 (3): 276-82.
38. Kobayashi S., Uchida K., Yayama T., Takeno K., Miyazaki T., Shimada S., Kubota M., Nomura E., Meir A., Baba H. Motor neuron involvement in experimental lumbar nerve root compression. A light and electron microscopic study. Spine. 2007; 32 (6): 627-34.
39. Cooper R.G., Freemont A.J., Hoyland J.A., Jenkins J.P., West C.G., Illingworth K.J., Jayson M.I. Herniated intervertebral disc-associated periradicular fibrosis and vascular abnormalities occur without inflammatory cell infiltration. Spine. 1995; 20 (5): 591-8.
40. Kobayashi S. Microvascular system of the lumbar dorsal root ganglia in rats. Part I: a 3D analysis with scanning electron microscopy of vascular corrosion casts. J. Neurosurg. Spine. 2010; 12 (2): 197-202.

REFERENCES

1. Popelyanskiy Ya.Yu., ed. Orthopedic neurology (vertebroneurology). Moscow: «MEDpress-inform» 2008: 217.
2. Rydevik B., Brown M., Lundborg G. Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. Spine. 1984; 9: 7-15.
3. Gamble H.J. Comparative electron microscopic observations on the connective tissues of peripheral nerve and a spinal nerve root in the rat. J. Anat. 1964; 98: 17-25.
4. Steer J.M. Some observations on the fine structure of rat dorsal spinal nerve roots. J. Anat. 1971; 109: 467-85.
5. Mixter W., Barr J. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. N. Engl. J. Med. 1934; 211: 210-5.
6. Weinstein J., Burchiel K. Dandy's disc. Neurosurgery. 2009; 65 (1): 201-5.
7. Dandy W. Loose cartilage from intervertebral disc simulating tumor of the spinal cord. Arch. Surg. 1929; 19: 660-72.
8. Swartz K.R., Trost G.R. Recurrent lumbar disc herniation. Neurosurg. Focus. 2003; 15 (3): E10.
9. Krut'ko A.V., Baikov E.S. Analysis of the criteria for predicting the outcomes of surgery for intervertebral

- disc herniation: review of current literature. *Geniy ortopedii*. 2012; 1: 140–5 (in Russian).
10. *Carragee E.J.* Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and anular competence. *J. Bone Joint. Surg. Am.* 2003; 85 (1): 102–8.
 11. *Kast E.* Success of simple sequestrectomy in lumbar spine surgery depends on the competence of the fibrous ring: a prospective controlled study of 168 patients. *Spine*. 2008; 33 (14): 1567–71.
 12. *Dandy W.* Concealed ruptured intervertebral disks. A plea for the elimination of contrast mediums in diagnosis. *JAMA*. 1941; 117: 821–3.
 13. *Fernstrom U.A.* A discographical study of ruptured lumbar intervertebral disc. *Acta Chir. Scand. Suppl.* 1960; Suppl. 258: 1–60.
 14. *Mironov S.P., Vetrile S.T., Krupatkin A.I., Shvets V.V.* Microcirculation of nervous roots and dura matter before and after discectomy in low back pain. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2006; 3: 57–60 (in Russian).
 15. *Bobechko W.* Auto-immune response to nucleus pulposus in the rabbit. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1965; 47: 574–80.
 16. *McCarron R.* The inflammatory effect of nucleus pulposus. A possible element in the pathogenesis of low-back pain. *Spine*. 1987; 12: 760–4.
 17. *Takahashi Sato K., Satoh K., Sekiguchi M., Kikuchi S., Konno S., Murakawa M., Rydevik B., Olmarker K.* Local application of nucleus pulposus induces expression OF P2X3 in rat dorsal root ganglion cells. *Fukushima J. Med. Sci.* 2012; 58 (1): 17–21.
 18. *Kang J.* Herniated lumbar intervertebral discs spontaneously produce matrix metalloproteinases, nitric oxide, IL-6, prostaglandin E2. *Spine*. 1996; 21: 271–7.
 19. *Saal J.* High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. *Spine*. 1990; 15: 674–8.
 20. *Nakamae T., Ochi M., Olmarker K.* Pharmacological inhibition of tumor necrosis factor may reduce pain behavior changes induced by experimental disc puncture in the rat: an experimental study in rats. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011; 36 (4): E232–6.
 21. *Geiss A., Larsson K., Junevik K., Rydevik B., Olmarker K.* Autologous nucleus pulposus primes T cells to develop into interleukin-4-producing effector cells: an experimental study on the autoimmune properties of nucleus pulposus. *J. Orthop. Res.* 2009; 27 (1): 97–103.
 22. *Ahn S.* mRNA expression of cytokines and chemokines in herniated lumbar intervertebral discs. *Spine*. 2002; 27: 911–7.
 23. *Burke J., Watson R.* Intervertebral disc wick cause low back pain secrete high level of proinflammatory mediators. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2002; 84 (2): 196–201.
 24. *Cavanaugh J.* Neural mechanism of lumbar pain. *Spine*. 1995; 16: 1804–9.
 25. *Kwan M.* Strain, stress and stretch of peripheral nerve. *Acta Orthop. Scand.* 1992; 63: 267–72.
 26. *Kulish S., Ulstrom C.* The tissue origin of low-back pain and sciatica: a report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. *Orthop. Clin. North Am.* 1991; 22: 181–7.
 27. *Olmarker K., Rydevik B., Nordborg C.* Autologous nucleus pulposus induces neurophysiologic and histologic changes in porcine cauda equina nerve roots. *Spine*. 1993; 18 (11): 1425–32.
 28. *Corneffjord M., Olmarker K., Rydevik R., Nordborg C.* Mechanical and biochemical injury of spinal nerve roots: a morphological and neurophysiological study. *Eur. Spine J.* 1996; 5: 187–92.
 29. *Olmarker K., Storkson R., Berge O.G.* Pathogenesis of sciatic pain. A study of spontaneous behavior in rats exposed to experimental disc herniation. *Spine*. 2002; 27: 1312–7.
 30. *Takahashi N., Yabuki S., Aoki Y., Kikuchi S.* Pathomechanisms of nerve root injury caused by disc herniation. An experimental study of mechanical compression and chemical irritation. *Spine*. 2003; 28: 435–41.
 31. *Parke W.W., Gammell K., Rothman R.H.* Arterial vascularization of cauda equina. *J. Bone Joint. Surg. Am.* 1981; 63 (1): 53–62.
 32. *Ramikh E.A.* Brief outline of anatomico-functional features of the spine. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2007; 2: 77–95 (in Russian).
 33. *Naito M., Owen J.H., Bridwell K.H., Oakley D.M.* Blood flow direction in the lumbar nerve root. *Spine*. 1990; 15 (9): 966–8.
 34. *Parke W.W., Watanabe R.* The intrinsic vasculature of the lumbosacral spinal nerve roots. *Spine*. 1985; 10 (6): 508–15.
 35. *Gilbert K.K., Brismée J.M., Collins D.L., James C.R., Shah R.V., Sawyer S.F., Sizer P.S. Jr.* 2006 Young Investigator Award Winner: lumbosacral nerve root displacement and strain: part 1. A novel measurement technique during straight leg raise in unembalmed cadavers. *Spine*. 2007; 32 (14): 1513–20.
 36. *Gilbert K.K., Brismée J.M., Collins D.L., James C.R., Shah R.V., Sawyer S.F., Sizer P.S. Jr.* 2006 Young Investigator Award Winner: lumbosacral nerve root displacement and strain: part 2. A comparison of 2 straight leg raise conditions in unembalmed cadavers. *Spine*. 2007; 32 (14): 1521–5.
 37. *Kobayashi S., Kokubo Y., Uchida K., Yayama T., Takeno K., Negoro K., Nakajima H., Baba H., Yoshizawa H.* Effect of lumbar nerve root compression on primary sensory neurons and their central branches: Changes in the nociceptive neuropeptides substance P and somatostatin. *Spine*. 2005; 30 (3): 276–82.
 38. *Kobayashi S., Uchida K., Yayama T., Takeno K., Miyazaki T., Shimada S., Kubota M., Nomura E., Meir A., Baba H.* Motor neuron involvement in experimental lumbar nerve root compression. A light and electron microscopic study. *Spine*. 2007; 32 (6): 627–34.
 39. *Cooper R.G., Freemont A.J., Hoyland J.A., Jenkins J.P., West C.G., Illingworth K.J., Jayson M.I.* Herniated intervertebral disc-associated periradicular fibrosis and vascular abnormalities occur without inflammatory cell infiltration. *Spine*. 1995; 20 (5): 591–8.
 40. *Kobayashi S.* Microvascular system of the lumbar dorsal root ganglia in rats. Part I: a 3D analysis with scanning electron microscopy of vascular corrosion casts. *J. Neurosurg. Spine*. 2010; 12 (2): 197–202.

Сведения об авторах: Кулешов А.А. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр., руководитель группы детской вертебрологии; Крупаткин А.И. — профессор, доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. отделения функциональной диагностики; Макаров С.Н. — аспирант группы детской вертебрологии.
Для контактов: Макаров Сергей Николаевич. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: +7 (903) 550-21-12. E-mail: s-makarov@mail.ru.



ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

© Коллектив авторов, 2013

ЛЕЧЕНИЕ МОЛОТКООБРАЗНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ

Д.М. Бугаев, В.Я. Горбунков, Д.В. Деревянко

ГБОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия», Ставрополь;
ГБУЗ «Городская поликлиника № 114», Центр травматологии и реабилитации Приморского района,
Санкт-Петербург, РФ

Ключевые слова: молоткообразная деформация, классификация, дистальный межфаланговый сустав, шины, спицы Киршнера.

Treatment of Mallet Fingers Deformity

D.M. Bugaev, V.Ya. Gorbunkov, D.V. Derevyanko

Key words: mallet finger deformity, classification, distal interphalangeal joint, splints, K-wires.

Наиболее частой локализацией закрытых повреждений разгибательного аппарата пальцев кисти являются повреждения на уровне дистального межфалангового сустава [1, 2]. При этом формируется характерная деформация, в отечественной литературе получившая название «молоткообразный палец» [3], а в иностранной — «mallet finger». От 5 до 10% подобных случаев составляют травмы, при которых происходит перелом тыльного края основания ногтевой фаланги [4]. Данные повреждения чаще всего обозначают термином «mallet fracture». Такое деление позволяет дифференцированно подходить к классификации и выбору лечебной тактики при «сухожильных» и «костных» травмах, приводящих к молоткообразной деформации пальцев.

Основной причиной рассматриваемых повреждений становится форсированное непроизвольное сгибание ногтевой фаланги, что у молодых людей ассоциируется со спортивными травмами. «Палец баскетболиста» («basketball finger»), «палец бейсболиста» («baseball finger») — названия, упоминаемые в зарубежных публикациях и отражающие взаимосвязь травмы с определенными видами спорта [5, 6].

Разрыв сухожилия разгибателя на уровне дистального межфалангового сустава и его молоткообразную деформацию может вызвать и минимальное по силе внешнее воздействие, что характерно для зрелых и пожилых людей. К этому предрасполагает недостаточное кровоснабжение сухожилия и ранние дегенеративно-дистрофические изменения в нем [7, 8].

Описанию повреждений типа «mallet finger» и «mallet fracture» в детском возрасте посвящены единичные работы [9].

Несмотря на типичную клиническую картину, все случаи травм, приводящие к молоткообразной

деформации пальца, требуют обязательной рентгенографии в двух стандартных проекциях [5, 6]. Это позволяет провести дифференциальный диагноз между «сухожильными» и «костными» повреждениями, определить размер и положение костного фрагмента, выявить ладонный подвывих ногтевой фаланги, классифицировать имеющееся повреждение и, следовательно, выбрать дальнейшую лечебную тактику. В настоящее время в диагностике рассматриваемых повреждений активно используется ультрасонография [10].

Чаще всего в литературе упоминается классификация J. Doyle, согласно которой выделяют 4 типа повреждений [11, 12]:

I — закрытые или тупые повреждения с утратой точки прикрепления сухожилия, с наличием или без небольшого авульсионного перелома;

II — простые раны с повреждением сухожилия;

III — глубокие раны с дефектом кожи, подкожных элементов и повреждением сухожилия;

IV — переломы тыльного края основания ногтевой фаланги, включающие место прикрепления сухожилия разгибателя:

A — трансэпифизарные переломы у детей;

B — перелом с площадью отломка от 20 до 50% суставной поверхности;

C — перелом с площадью отломка более 50% суставной поверхности и/или ладонный подвывих ногтевой фаланги.

Наиболее детальная классификация повреждений по типу «mallet fracture» представлена M. Wehbe и L. Schneider (1984) [13]:

I — костные повреждения без смещения и подвывиха;

II — переломы, сопровождающиеся смещением и/или подвывихом;

III — эпифизарные и физарные переломы.

Каждый тип подразделяется на подтипы:

А — костный фрагмент менее 1/3 суставной поверхности ногтевой фаланги;

В — костный фрагмент от 1/3 до 2/3 суставной поверхности ногтевой фаланги;

С — костный фрагмент более 2/3 суставной поверхности ногтевой фаланги.

Также представляет интерес классификация Т. Damron и соавт. [14]:

IA — растяжение или разрыв сухожилия;

IB — рана с повреждением сухожилия;

II — отрыв сухожилия с костным фрагментом менее 20% суставной поверхности;

IIA — трансэпифизарные переломы;

IIIB — перелом с площадью костного отломка от 20 до 30% суставной поверхности без подвывиха;

IIIC — перелом с площадью костного отломка более 30% суставной поверхности с подвывихом ногтевой фаланги.

Единого мнения о тактике лечения больных с повреждениями типа «mallet finger» и «mallet fracture» нет. Тем не менее ряд авторов рассматривает консервативное лечение как наиболее физиологичный метод, так как дистальная зона сухожилия плохо кровоснабжается и хирургическое вмешательство может лишь усилить явления ишемии [2]. Проведя ретроспективный анализ 216 случаев лечения молоткообразного пальца G. Foucher и соавт. [15] пришли к выводу, что консервативное лечение дает хорошие функциональные результаты даже при позднем обращении пациентов за медицинской помощью J. Smit [16] также отдает предпочтение шинированию дистального межфалангового сустава, прибегая к оперативным методикам только при отсутствии эффекта от консервативной терапии. У пациентов детского возраста аналогичной тактики придерживается B. Schmidt [9].

Для иммобилизации дистального межфалангового сустава используются шины (сплинты) различных конструкций, которые могут быть изготовлены как индивидуально, так и фабричным способом (коммерческие шины). Шина должна фиксировать дистальный межфаланговый сустав в положении разгибания. Гиперэкстензия недопустима, так как негативно отражается на трофике кожи тыльной поверхности сустава. Также от иммобилизации должен оставаться свободным проксимальный межфаланговый сустав [6].

Примером коммерческой шины может служить шина Stack [12, 17]. S. Facca [18] предложил изготовление шины L-образной формы из термопласта. Другие авторы используют шину, изготовленную в виде буквы П [2]. Алюминиевые шины также обуславливают возможность индивидуального моделирования, и их можно располагать как по тыльной, так и по ладонной поверхности пальца [2, 6, 19].

Наиболее важным условием консервативного лечения рассматриваемых повреждений следует считать непрерывную фиксацию дистального меж-

фалангового сустава сроком не менее 6 нед [6, 20, 21]. В последующем шина используется в ночное время и при физических нагрузках в период от 2 до 4 нед [6]. Перед началом лечения врач должен обучить пациента пользоваться шиной и осуществлять динамический контроль правильности ее использования [12]. Применение ультрасонографии позволяет объективно оценить зрелость сухожильного регенерата и при необходимости корректировать сроки иммобилизации [10].

Оперативное лечение чаще всего применяется при повреждениях типа «mallet fracture». При этом ладонный подвывих ногтевой фаланги расценивается как абсолютное показание для оперативного вмешательства [18, 19].

Наиболее подробно показания к оперативному лечению представлены в работе D. Anderson [22]: костный фрагмент основания ногтевой фаланги с площадью, составляющей более 30% суставной поверхности; ладонный подвывих ногтевой фаланги; нерепонируемый авульсивный фрагмент; повреждение, не поддающееся консервативному лечению; отсутствие полного пассивного разгибания дистального межфалангового сустава, что может быть вызвано мягкотканной или костной интерпозицией.

Следует отметить, что в силу небольших размеров костного отломка ногтевой фаланги и сложности визуализации конгруэнтности суставных поверхностей, особенно при оскольчатых переломах [9], открытая репозиция является технически сложной операцией [4]. Наиболее доступным и многие годы широко применяемым способом остеосинтеза при рассматриваемых травмах является трансартикулярная фиксация дистального межфалангового сустава спицей Киршнера [13, 23]. Т. Damron и соавт. [24] для стабилизации костного фрагмента тыльного края ногтевой фаланги используют проволочную петлю с дополнительной трансартикулярной фиксацией спицей, Н. Takami — тонкие спицы [25]. По мнению Н. Wong [26], в срок до 3 нед после травмы необходима открытая репозиция с остеосинтезом тыльного фрагмента винтом (диаметр 1 мм) и временной стабилизацией дистального межфалангового сустава спицами, в сроки более 3 нед показан артродез различными способами (винты, спицы, пластины). Т. Ishiguro [27] предложил оригинальную методику экстензионного блока дистального межфалангового сустава спицами Киршнера, получившую широкое распространение и признание зарубежных хирургов [4, 28]. Операция выполняется закрыто под контролем электронно-оптического преобразователя. В случаях застарелых повреждений может быть использована игла 18 калибра для чрескожного «освежения» зоны перелома, что позволяет наиболее точно выполнить его репозицию [29]. Диаметр спицы, используемой для остеосинтеза, зависит от размера костного фрагмента, что предотвращает его раскалывание во время операции [30]. При наличии костных фрагментов, составляющих не более 25%

площади суставной поверхности, допускается их удаление с последующей реинсерцией сухожилия [14]. По мнению К. Nakamura [31], оптимальные условия для оперативного лечения молоткообразного пальца создаются при использовании увеличительной оптики. У пациентов детского возраста при выборе способа оперативного вмешательства приходится учитывать наличие зон роста [9].

Как консервативное, так и оперативное лечение молоткообразной деформации может сопровождаться развитием различных осложнений. При применении консервативных методик возможны изъязвление и мацерация кожи пальца под шиной, аллергические реакции на материалы, из которых изготовлена шина, деформация ногтевой пластинки, остеоартроз дистального межфалангового сустава, вторичная деформация пальца по типу «шеи лебедя», болевой синдром, рецидив деформации после прекращения иммобилизации [4, 10, 18, 32]. У ряда пациентов отмечается снижение толерантности к холоду, что вынуждает их пользоваться перчатками [12]. Для оперативных методик наиболее характерны гнойно-воспалительные осложнения [4, 9]. Возможны миграция металлоконструкций, формирование ложных суставов, косметические дефекты, обусловленные операционными рубцами и нарушением роста ногтевой пластинки [4, 25].

Независимо от использованной методики лечения, развитие осложнений негативно отражается на конечных результатах терапии. Для оценки непосредственных и отдаленных результатов лечения чаще всего применяют критерии G. Crawford (1984) [1, 4, 11, 25, 31]:

- отлично — полное разгибание и полное сгибание дистального межфалангового сустава, отсутствие болевого синдрома или дефицит разгибания менее 10°;
- хорошо — полное сгибание, отсутствие болевого синдрома, дефицит разгибания 10–25°;
- удовлетворительно — любой дефицит сгибания, отсутствие болевого синдрома, дефицит разгибания более 25°;
- неудовлетворительно — любой дефицит сгибания, постоянный болевой синдром.

Ж. Abouna и соавт. [33] при оценке функциональных результатов лечения «mallet finger» придерживаются более жестких критериев:

- хорошо — ограничение разгибания 0–5°, нормальное активное сгибание;
- удовлетворительно — ограничение разгибания 6–15°, нормальное сгибание;
- неудовлетворительно — ограничение разгибания более 15°, ограничение сгибания.

Именно эту схему использовал В. Schmidt при изучении результатов лечения пациентов детского возраста [9].

Таким образом, повреждения разгибательного аппарата пальцев кисти на уровне дистального межфалангового сустава с или без отрыва костно-

го фрагмента основания ногтевой фаланги многие годы остаются актуальной проблемой хирургии кисти. Данные травмы встречаются во всех возрастных группах и при отсутствии надлежащего лечения приводят к стойким функциональным нарушениям, в том числе и деформации по типу «лебединой шеи», лечение которой требует проведения более сложных реконструктивных оперативных вмешательств. Анализ классификаций показал, что среди авторов нет единого мнения о величине костного фрагмента при выделении повреждений типа «mallet fracture». Также отсутствует детализация типов открытых повреждений, приводящих к молоткообразной деформации пальца. При выделении повреждений типа «mallet fracture» у детей не в полной мере учитываются особенности травм фазарной зоны. Лечение пациентов предусматривает использование как консервативных, так и оперативных методик, однако четкого алгоритма ведения в зависимости от возраста пациента, типа и давности повреждения нет. Представляют интерес малоинвазивные методики остеосинтеза с чрескостной фиксацией отломков спицами под контролем электронно-оптического преобразователя, что позволяет уменьшить риск развития послеоперационных осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотов А.С., Зеленин В.Н., Сороковиков В.А. Лечение повреждений дистальных отделов пальцев кисти, приводящих к молоткообразной деформации. Иркутск: НЦРБХ СО РАМН; 2010.
2. Jabiecki J., Syrko M. Zone 1 extensor tendon lesions: current treatment methods and a review of the literature. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*. 2007; 1 (6): 52–62.
3. Корнилов Н.В., ред. Травматология и ортопедия. т. 2. СПб.: Гиппократ; 2005.
4. Chia-Lin Lin, Chun-Hsiung Tseng. Treatment of mallet fracture with the extension-block K-wire method. *Taipei City Med. J.* 2006; 3 (8): 792–7.
5. Chan O., Hughes T. ABC of emergency radiology. *Hand. BMJ*. 2005; 330: 1073–5.
6. Jan A. It's not «Just A Finger». *Combs J. Athletic Training*; 2000; 35 (2): 168–78.
7. Губочкин Н.В., Шаповалов В.М. Избранные вопросы хирургии кисти. СПб.: Мир и семья; 2000.
8. Warren P.A., Kay N.R.M., Norris S.H. The microvascular anatomy of the distal digital extensor tendon. *J. Hand Surg.* 1988; 13: 161–3.
9. Schmidt B., Weinberg A., Friedrich H. The mallet finger in children and adolescents. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2008; 40 (3): 149–52.
10. Магдиев Д.А., Чуловская И.Г., Коршунов В.Ф., Еськин Н.А. Лечение подкожных разрывов сухожилий разгибателей на уровне дистального межфалангового сустава. *Вестник РГМУ*. 2005; 7: 25–28.
11. Orhun H., Dursun M., Orhun E., Gurkan V., Altun G. Open reduction and K-wire fixation of mallet finger injuries: mid-term results. *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* 2009; 43 (5): 395–9.
12. El-Hadidy S. Conservative management for Mallet Finger in Jordanians. *Jordan medical journal*. 2005; 1: 41–3.
13. Wehbe M.A., Schneider L.H. Mallet fractures. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1984; 66 (5): 658–69.

14. Damron T.A., Lange R.H., Eneber W.D. Mallet fingers: a review and treatment algorithm. *Int. J. Orthop. Trauma.* 1991; 1 (2): 105–10.
15. Foucher G., Cange S., Binhammer P., Lenoble E., Ehrler S. Results of orthopedic and surgical treatment of mallet finger by subcutaneous rupture of the extensor tendon. Apropos of a series of 216 cases. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 1995; 81 (6): 491–6.
16. Smit J.M., Beets M.R., Zeebregts C.J., Rood A., Welters C.F. Treatment options for mallet finger: a review. *Plast. Reconstr. Surg.* 2010; 126 (5): 1624–9.
17. Золотов А.С., Зеленин В.Н., Сороковиков В.А. Альтернатива фабричной шине Stack. *Травматология и ортопедия России.* 2007; 3: 73–5.
18. Facca S., Nonnenmacher J., Liverneaux P. Treatment of mallet finger with dorsal nail glued splint: retrospective analysis of 270 cases. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 2007; 93 (7): 682–9.
19. Weber P., Segmüller H. Non-surgical treatment of mallet finger fractures involving more than one third of the joint surface: 10 cases. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2008; 40 (3): 145–8.
20. Миронов С.П., Котельников Г.П., ред. Травматология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008.
21. Bendre A.A., Hartigan B.J., Kalainov D.M. Mallet Finger. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2005; 5: 336–344.
22. Anderson D. Mallet finger — management and patient compliance. *Aust. Fam. Physician.* 2011; 40 (1–2): 47–8.
23. Nichols H.M. Repair of extensor tendon insertions in the fingers. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1951; 33 (4): 836–41.
24. Damron T.A., Engber W.D. Surgical treatment of mallet finger fractures by tension band technique. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1994; 300: 133–40.
25. Takami H., Takahashi S., Ando M. Operative treatment of mallet finger due to intra-articular fracture of the distal phalanx. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2000; 120 (1–2): 9–13.
26. Hin-keung Wong, Cho-ye Lam, Kam-yiu Wong. Treatment of phalangeal and metacarpal fractures: A review. *Pb Journal of Orthopaedics*; 2008: 1. 42–50.
27. Ishiguro T. A new method of closed reduction for mallet fracture using extension-block Kireschner wire. *Cent. Jpn J. Orthop. Trauma Surg.* 1988; 6: 413–5.
28. Nakamura K., Nanjyo B. Reassessment of surgery for mallet finger. *Plast. Reconstr. Surg.* 1994; 93 (1): 141–9.
29. Pegoli L., Toh S., Arai K., Fukuda A., Nishikawa S., Vallejo I.G. The Ishiguro extension block technique for the treatment of mallet finger fracture: indications and clinical results. *J. Hand Surg. Br.* 2003; 28 (1): 15–17.
30. Badia A., Riano F., Miami F.L. A simple fixation method for unstable bony mallet finger. *J. Hand Surg.* 2004; 6: 1051–5.
31. Crawford G.P. The molded polythelene splint for mallet finger deformities. *J. Hand Surg. Am.* 1984; 9 (2): 231–7.
32. Stern P.I., Kastrup J.J. Complications and prognosis of treatment of mallet finger. *J. Hand Surg.* 1988; 13 (3): 329–34.
33. Abouna J.M., Brown H. The treatment of mallet finger. The results in a series of 148 consecutive cases and a review of the literature. *Br. J. Surg.* 1968; 55: 653–67.
34. literature. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja.* 2007; 1 (6): 52–62.
35. Kornilov N.V., ed. *Travmatologiya i ortopediya.* Vol. 2. St. Petersburg: Gippokrat; 2005 (in Russian).
36. Chia-Lin Lin, Chun-Hsiung Tseng. Treatment of mallet fracture with the extension-block K-wire method. *Taipei City Med. J.* 2006; 3 (8): 792–7.
37. Chan O., Hughes T. ABC of emergency radiology. *Hand. BMJ.* 2005; 330: 1073–5.
38. Jan A. It's not «Just A Finger». *Combs J. Athletic Training*; 2000; 35 (2): 168–78.
39. Gubochkin N.V., Shapovalov V.M. Selected problems in hand surgery. St. Petersburg: Mir i sem'ya; 2000 (in Russian).
40. Warren P.A., Kay N.R.M., Norris S.H. The microvascular anatomy of the distal digital extensor tendon. *J. Hand Surg.* 1988; 13: 161–3.
41. Schmidt B., Weinberg A., Friedrich H. The mallet finger in children and adolescents. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2008; 40 (3): 149–52.
42. Magdiev D.A., Chulovskaya I.G., Korshunov V.F., Es'kin N.A. Application of ultrasound in the treatment of extensor tendon injuries. *Vestnik RGMU.* 2005; 7: 25–28 (in Russian).
43. Orhun H., Dursun M., Orhun E., Gurkan V., Altun G. Open reduction and K-wire fixation of mallet finger injuries: mid-term results. *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* 2009; 43 (5): 395–9.
44. El-Hadidy S. Conservative management for Mallet Finger in Jordanians. *Jordan medical journal.* 2005; 1: 41–3.
45. Wehbe M.A., Schneider L.H. Mallet fractures. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1984; 66 (5): 658–69.
46. Damron T.A., Lange R.H., Eneber W.D. Mallet fingers: a review and treatment algorithm. *Int. J. Orthop. Trauma.* 1991; 1 (2): 105–10.
47. Foucher G., Cange S., Binhammer P., Lenoble E., Ehrler S. Results of orthopedic and surgical treatment of mallet finger by subcutaneous rupture of the extensor tendon. Apropos of a series of 216 cases. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 1995; 81 (6): 491–6.
48. Smit J.M., Beets M.R., Zeebregts C.J., Rood A., Welters C.F. Treatment options for mallet finger: a review. *Plast. Reconstr. Surg.* 2010; 126 (5): 1624–9.
49. Zolotov A.S., Zelenin B.N., Sorokovikov V.A. Alternative to factory splint STACK. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2007; 3: 73–5 (in Russian).
50. Facca S., Nonnenmacher J., Liverneaux P. Treatment of mallet finger with dorsal nail glued splint: retrospective analysis of 270 cases. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 2007; 93 (7): 682–9.
51. Weber P., Segmüller H. Non-surgical treatment of mallet finger fractures involving more than one third of the joint surface: 10 cases. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2008; 40 (3): 145–8.
52. Mironov S.P., Kotelnikov G.P., eds. *Traumatology: national manual.* Moscow: GEOTAR-Media; 2008 (in Russian).
53. Bendre A.A., Hartigan B.J., Kalainov D.M. Mallet Finger. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2005; 5: 336–344.
54. Anderson D. Mallet finger — management and patient compliance. *Aust. Fam. Physician.* 2011; 40 (1–2): 47–8.
55. Nichols H.M. Repair of extensor tendon insertions in the fingers. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1951; 33 (4): 836–41.
56. Damron T.A., Engber W.D. Surgical treatment of mallet finger fractures by tension band technique. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1994; 300: 133–40.
57. Takami H., Takahashi S., Ando M. Operative treatment of mallet finger due to intra-articular fracture of the

REFERENCES

1. Zolotov A.S., Zelenin V.N., Sorokovikov V.A. Treatment of distal finger injuries resulting in mallet deformity. *Irkutsk: NTsRVKh SO RAMS*; 2010 (in Russian).
2. Jabiecki J., Syrko M. Zone 1 extensor tendon lesions: current treatment methods and a review of the

- distal phalanx. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2000; 120 (1-2): 9-13.
26. *Hin-keung Wong, Cho-ye Lam, Kam-yiu Wong.* Treatment of phalangeal and metacarpal fractures: A review. Pb Journal of Orthopaedics; 2008: 1. 42-50.
27. *Ishiguro T.* A new method of closed reduction for mallet fracture using extension-block Kireschner wire. Cent. Jpn J. Orthop. Trauma Surg. 1988; 6: 413-5.
28. *Nakamura K., Nanjyo B.* Reassessment of surgery for mallet finger. Plast. Reconstr. Surg; 1994: 93 (1): 141-9.
29. *Pegoli L., Toh S., Arai K., Fukuda A., Nishikawa S., Vallejo I.G.* The Ishiguro extension block technique for the treatment of mallet finger fracture: indications and clinical results. J. Hand Surg. Br. 2003; 28 (1): 15-17.
30. *Badia A., Riano F., Miami F.L.* A simple fixation method for unstable bony mallet finger. J. Hand Surg. 2004: 6: 1051-5.
31. *Crawford G.P.* The molded polythelene splint for mallet finger deformities. J. Hand Surg. Am; 1984: 9 (2): 231-7.
32. *Stern P.I., Kastrup J.J.* Complications and prognosis of treatment of mallet finger. J. Hand Surg; 1988: 13 (3): 329-34.
33. *Abouna J.M., Brown H.* The treatment of mallet finger. The results in a series of 148 consecutive cases and a review of the literature. Br. J. Surg. 1968; 55: 653-67.
- Сведения об авторах:** Бугаев Д.А. — канд. мед. наук, ассистент кафедры поликлинической хирургии СГМА; Горбунков В.Я. — доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой поликлинической хирургии СГМА; Деревянко Д.В. — врач травматолог-ортопед Городской поликлиники № 114», центр травматологии и реабилитации Приморского района. Для контактов: Бугаев Дмитрий Александрович. 356000, Ставрополь, ул. 50 лет ВЛКСМ, дом 44/2, кв. 38. Тел.: +7 (909) 760-57-14. E-mail: dimairabu@rambler.ru

© И.Д. Булюбаш, 2013

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С АМПУТАЦИОННЫМИ ДЕФЕКТАМИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТРАВМЫ

И.Д. Булюбаш

ФГБУ «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России, Нижний Новгород, РФ

Ключевые слова: ампутация верхней конечности, приспособление, копинг-стратегии, дистресс, посттравматическое стрессовое расстройство, тревога, депрессия, психотерапия.

Peculiarities of Psychological Adaptation of Patients with Upper Ex tremity Amputation Defects Resulted from Trauma

I.D. Bulyubash

Key words: upper limb amputation, adjustment, coping-strategies, distress, post-traumatic stress disorder, anxiety, depression, psychotherapy.

Что означает ампутация для пациента? Что она значит для его семьи, друзей и коллег? Как реагирует пациент на потерю? Как он отвечает на нее в социальном плане, эмоционально и профессионально? Меняется ли он психологически? Появляются ли новые потребности? Влияет ли протезирование на восстановление психологического здоровья? Какие психологические интервенции адекватны его состоянию? Ответы на эти вопросы в значительной степени описывают течение процесса адаптации при наличии ампутационного дефекта верхней конечности.

Ампутационный дефект верхней конечности как стигматизация пациента

По Э. Гоффману, стигматизация в социальном смысле — это наличие у индивидуума постыдного в обществе качества и ожидаемое отношение к нему, снижающее способность к полноценной социальной жизни из-за лишения права на общественное признание [1]. Нарушение образа тела

(комплексного конструкта, включающего ощущения, чувства и мысли о нашем теле и телесном опыте) приводит ко многим сложным психологическим проблемам, поскольку доминантным дискурсом западной культуры является физическая привлекательность индивидуума [2]. В то же время очевидной является негативная позиция в отношении людей, имеющих ампутационные дефекты конечностей [3]. Поскольку наше тело является формой бытия в мире, ампутация представляет собой не только потерю части тела, но потерю социального, эстетического и функционального тела в целом [2]. Изменение образа тела у пациента нередко влечет за собой ощущение изменений в собственной личности, что побуждает к созданию новой концепции себя самого.

Рука — видимая часть тела, имеющая существенную культурную значимость. Она необходима для приветствия, обозначения принадлежности, а также значима эстетически. Невозможность скрыть протез или потерю конечности создает си-

туацию постоянного физического отличия от других людей. Изменение конфигурации тела автоматически придает индивиду статус меньшей ценности и инакости, в результате чего все пациенты после ампутации меняют свой взгляд на себя. Феноменологическое описание опыта стигматизации у пациентов с ампутациями акцентировало имеющийся у индивидуумов интернализированный стыд и стресс, связанный с недостаточным социальным принятием, а также изоляцию и чувство одиночества [4].

Напоминания о потере и стигме (т.е. негативных отличиях) присутствуют постоянно, при этом человек с ампутационным дефектом верхней конечности не имеет возможности почувствовать себя «невидимым», не привлекающим внимания окружающих. В жизни такого человека очень часто возникают ситуации, когда окружающие люди предлагают ненужную ему помощь. Пациенты нередко рассматривают это как показатель снижения своего статуса — неполноценность [5]. В таком случае нередким является феномен изоляции, когда пациент уменьшает или даже прекращает свою социальную активность. Даже позитивное внимание реабилитационного персонала к тому, как именно пациенты приспосабливаются к потере конечности, может перегружать их эмоционально.

Помимо этого, пациенты имеют затруднения в повседневной деятельности в связи с отсутствием схвата или невозможностью делать что-то без обеих рук. В функциональном отношении для большинства ситуаций потеря кисти может быть приравнена к потере руки в целом. Если же еще и утрачена функция доминантной конечности, пациентам приходится учиться делать все другой рукой. В связи со всеми этими особенностями эмоциональное приспособление к потере верхней конечности происходит дольше, чем к потере нижней [6]. Интенсивность фрустрации зависит также и от того, насколько важны цели, стоящие перед пациентом. Чувствуя себя хорошо применительно к тривиальным задачам, пациент может быть фрустрирован неудачей в достижении более значимых целей [5].

Таким образом, ампутация кисти или руки в целом вызывает у индивидуума ощущение потери прежних возможностей и серьезно нарушает его способность к независимости и участию в социальной жизни. Традиционно профессионалы-реабилитологи и протезисты стараются улучшить физическое функционирование пациента, в то время как психологическое функционирование часто остается вне сферы их внимания [7]. В связи с этим необходимо осмыслить данные, касающиеся психологических и психопатологических реакций пациентов с ампутационными дефектами верхней конечности, а также особенности их приспособления к своему дефекту и способы психологических интервенций, улучшающих такое приспособление.

Изменение психического состояния: депрессия, тревога и посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР)

Клинические и психодиагностические исследования психического состояния пациентов с ампутациями чаще всего выявляют тревогу, депрессию и симптомы ПТСР [7–12].

Учитывая эффект, который депрессия может оказать на повседневную жизнь пациента, исследование эмоционального состояния пациента может оказать определенное влияние на эффективность ортопедического лечения. Распространенность депрессивных состояний среди 914 пациентов с ампутациями составила около 30% [9, 11, 13], причем необходимое лечение получает только 44,6% пациентов с депрессией [9]. В то же время А. Afshar и соавт. [14] диагностировали депрессивные симптомы почти у половины пациентов с ампутациями обеих кистей. Однако не все авторы разделяют точку зрения о значительной распространенности депрессии у пациентов с ампутационными дефектами. По мнению [12], депрессия, измеренная надежным инструментарием, встречается не так уж часто, тревожные состояния имеют место намного чаще. При этом чрезмерное фокусирование на негативных реакциях в хирургии препятствует формулированию реалистических результатов, таких как поиск позитивного смысла [7, 15]. Такой разброс данных по распространенности депрессии может быть обусловлен особенностями диагностических критериев (клинические по DSM-4 или психодиагностические), тяжестью патологии, а также периодом исследования. Так, О. Horgan и соавт. [16] считают, что частота депрессии у пациентов с ампутациями снижается до уровня популяции в течение первых двух лет. Однако самым уязвимым по развитию депрессии периодом, по мнению К. Wetterhahn и соавт. [17], является второй год после ампутации.

При сравнении пациентов с ампутацией верхней и нижней конечности была установлена большая частота депрессии и симптомов ПТСР в первой группе пациентов, причем по выраженности и частоте болевого синдрома указанные группы не отличались. Авторы делают вывод о большей психической уязвимости пациентов с ампутациями верхней конечности [12, 17, 18].

Риску развития депрессии в большей степени подвержены пациенты молодого возраста [19], с сопутствующими заболеваниями, тяжелыми фантомными болями и болями другого характера, не имеющие семьи и разведенные [9], склонные к пессимизму и негативной оценке событий, а также с низким контролем над собственным состоянием и лечением [20], пациенты с преморбидной личностной дисфункцией [21], склонные к катастрофизации боли и уже имевшие депрессию до травмы [22], пациенты, демонстрирующие такой защитный механизм, как отрицание, избегающие обсуждения своей проблемы, а также формирования соб-

ственной точки зрения на существующее положение дел [11].

Кроме депрессии у пациентов с травматическими ампутациями верхней конечности нередко присутствуют симптомы ПТСР. Они манифестируют ночными кошмарами, навязчивыми воспоминаниями травматического случая (флэшбэк), избеганием темы ампутации, эмоциональной анестезией и нередко повышенным возбуждением. Такое расстройство развивается чаще при травматических ампутациях конечности (в отличие от плановых хирургических) [23]. Отказ от лечения ПТСР может повлиять на решение протезироваться и успешно применять протез [6]. Большое значение для психологических последствий ампутации имеет наличие косметического дефекта (особенно для женщин). У пациентов с ампутациями пальцев кисти симптомы ПТСР присутствуют независимо от уровня функциональных ограничений. Эти симптомы встречаются почти в два раза чаще у пациентов с последствиями ожогов (35% против 18,5%) [24].

Исследование других видов психической патологии у пациентов, получивших травматическую ампутацию конечности, выявляет преморбидные психические нарушения в 60% случаев. Одними из наиболее часто встречающихся являются алкоголизм и химическая зависимость, гораздо реже отмечаются депрессии с суицидальными попытками, личностные расстройства и задержка психического развития [25].

Психологические характеристики и проблемы пациентов с ампутациями верхней конечности, влияющие на их адаптацию

Итак, психологические реакции на такое значимое событие, как ампутация конечности, выражаются в депрессии, проблемах с образом тела, нарушении социальных интеракций [4]. Индивидуальный ответ на это травматическое событие зависит от личностных черт, преморбидного психического состояния, пола, социальной поддержки, адекватности совладающего поведения [26]. Главные проблемы, о которых сообщают пациенты с ампутациями верхней конечности, это страх неопределенности, низкая самооценка, потеря самоуважения, страх отвержения и потеря профессии [27]. Отмечается также такая, влияющая на психологическое приспособление пациентов проблема, как нарушение образа тела [28]. В реакциях пациентов имеются и гендерные отличия. Большинство женщин после ампутации беспокоит создание иллюзии неповрежденной конечности, в то время как большинство мужчин обеспокоено эффективным восстановлением функции [16].

Ампутационный дефект требует пересмотра образа тела. Интересно, что хорошо адаптировавшиеся пациенты с ампутациями в тесте «Нарисуй человека» рисуют человека с более короткой конечностью или без нее, в то время как плохо адаптиро-

вавшиеся изображают утраченную конечность больше, чем другую, или более четко, чем интактную [28]. Отношение к образу тела связано с социальным принятием, пациенты часто не уверены в позитивном восприятии их другими людьми. Важно обращать внимание пациентов на остаточные позитивные возможности [29]. К. Wetterhahn и соавт. [17] выявили значительную положительную корреляцию между образом тела и физической активностью. Авторы предположили, что нарушение образа тела связано не с эмоциональными проблемами, а с отсутствием функции, что должно решаться с помощью восстановительного лечения. К. Fisher и соавт. [25] показали, что проблема нарушения образа тела касалась в основном популяции молодых пациентов с травматическими ампутациями. Жалобы на дистресс были наиболее очевидными в начальном периоде после травмы и нередко сохранялись спустя 4–6 мес после травмы в результате снижения социальной поддержки пациента.

Наличие и характер психологических проблем во многом зависят от преобладающего личного стиля. Так, у нарциссически ориентированных индивидуумов, рассматривающих ампутацию как покушение на свое достоинство и самооценку, нередко развивается депрессия. Пациенты с преморбидной депрессией после ампутации склонны к дисфориям. Застенчивые и неуверенные индивидуумы, беспокоящиеся о своем социальном статусе, больше страдают от потери конечности, чем уверенные в себе. Зависимые личности могут тяготеть к роли больного и испытывать облегчение от уменьшения ответственности. Неожиданные реакции на ампутацию могут быть обусловлены вторичной выгодой. Если ампутация приводит к разрешению неосознаваемого психологического конфликта, индивидуум может стать даже счастливее, чем до ампутации [29].

Причиной значительного количества психологических проблем у пациентов с ампутациями считается отсутствие психологической поддержки. Так, одинокие и овдовевшие индивидуумы страдают от большего психологического дистресса во время адаптационного процесса, чем те, кто имеет семью. Особенно важно присутствие поддерживающего партнера, который подходит гибко к процессу приспособления, помогая, когда это необходимо, и передавая ответственность пациенту, если он сам в состоянии что-то сделать. Родители часто предоставляют своим детям больше поддержки, чем это необходимо. Для успешной адаптации важна поддержка сверстников (друзей, коллег) [29].

В классическом исследовании J. Siller и S. Silverman, выполненном еще в 1958 г. и актуальном в настоящее время, был рассмотрен ряд психологических характеристик, влияющих на приспособление пациента к травме [5]. Авторы разработали опросник, позволяющий сориентироваться относительно принятия пациентом потери, идентификации с ограничениями возможностей, функциональ-

ной адекватности, независимости, общительности, оценки принятия другими людьми, степени фрустрации и оптимизма. Изучая результаты опроса, авторы отметили явную тенденцию к отрицанию и преуменьшению различий (стигматизации) с людьми, имеющими обе руки. Наличие такой тенденции может свидетельствовать о склонности пациентов не только отрицать физические различия, но и преуменьшать свое эмоциональное страдание, что может отражаться на результатах клинической и психологической диагностики, а также результате реабилитации.

Пациенты, участвовавшие в исследовании, отрицали наличие большего, чем у двуруких людей, количества личностных проблем, считая свои физические возможности такими же, как у окружающих. Большинство пациентов отвергали предположения о своей зависимости, отрицали факты дискриминации окружающими (в том числе работодателями), а также фрустрацию, чувствительность к мнению окружающих, изоляцию, «неоптимистические чувства» печали, униженности, собственной неадекватности или депрессивное состояние. Эти чрезмерно оптимистические и социально желательные ответы подчеркивали значимость потребности быть похожими на окружающих физически и психологически. Так, тенденция показывать себя самодостаточным может быть связана с особенностями культуры, где поощряются личностные достижения и компетенции, а зависимые личности имеют низкий статус. Реальная степень зависимости от других людей может быть искажена в угоду требованиям общества.

Впрочем, реальность может быть искажена и в сторону увеличения зависимости у личностей с низким базовым доверием, которые ищут в зависимых отношениях защищенности, внимания или любви. В некоторых случаях пациенты демонстрируют сильную зависимость вплоть до эксплуатации ограничений и игнорирования остаточных возможностей. Нередко таким образом они избегают ответственности и получают возможность контроля над близкими людьми с ограничением их свободы в связи с «отсутствием возможностей» у пациента. Пациенты, которые испытывают чувство незащищенности (зависимые), могут искать помощи во всех ситуациях, а контрзависимые пациенты неразумно ее отвергать.

Семья пациента играет важную роль в попытках пациента достичь самодостаточности и удовлетворения своих потребностей, во многом определяя реакцию пациента на травму и ограничения. Позиция пациента в отношении его семьи является комбинацией стремления к независимости и проговариваемым или непроговариваемым желанием помощи. При хороших семейных отношениях обе потребности удовлетворены.

Пациенты демонстрируют два основных типа реакций на фрустрацию. Первый тип — это на-

целенность на компенсацию потери, преодоление препятствий к достижению цели. Второй тип — это направление больших усилий на сохранение самооценки и устранение тревоги, чем на достижение целей. Целеориентированные реакции на фрустрацию характеризуются способностью пациентов воспринимать реальность ампутации без самообмана. Второй, или эгопротективный, тип реакций на фрустрацию характеризуется избеганием последствий потери, искажением реальности и отрицанием фрустрации (и даже инвалидности). Пациент ограничивает свою вовлеченность в жизненные ситуации, чтобы снизить уровень фрустрации или избежать условий, в которых эта фрустрация становится явной. Именно такие защитные действия ведут, по мнению авторов, к невротическим симптомам: гиперчувствительности, полной зависимости, закрытости, соматическим жалобам, тревоге, социальной изоляции и другим симптомам.

Процесс адаптации и приспособление к ампутационному дефекту

Стрессоры, связанные с ампутацией конечности, предъявляют высокие требования к способности человека поддерживать свое эмоциональное благополучие и могут вызывать неадаптивные реакции, ведущие к плохому приспособлению. Степень, в которой они оказывают свое влияние, зависит от особенностей копинг-стиля, который используется пациентом для управления опытом травмы или заболевания [31]. Основным предиктором ответа на травму и ампутацию является индивидуальный копинг-стиль [32]. Распознавание копинг-стиля, а также внешних факторов, которые влияют на приспособление, позволяет разработать индивидуальный план лечения.

Психологические проблемы адаптации пациента к дефекту появляются на более поздних стадиях после ампутации, когда пациент пытается приспособиться к повседневной жизни. Период от 6 до 24 мес после ампутации может быть подходящим временем для оптимизации копинг-стратегий [33]. В самом начале реабилитационный процесс часто выявляет и ощущение сниженной продуктивности, поскольку в этот момент неясна степень возможного восстановления функций и не сформированы представления о будущей трудоспособности [20].

К факторам, связанным с позитивным приспособлением к потере конечности, относят: время после ампутации, социальную поддержку, удовлетворенность протезированием, попытки активного приспособления, оптимистическую позицию, низкий уровень фантомной боли [16]. На способность успешно приспособиться к ампутационному дефекту влияют выраженность боли, уровень остаточных возможностей, адекватность протезирования, наличие социальной поддержки, ре-

акции близких, а также копинг-стиль пациента. Послеампутационные депрессии, по мнению [34], являются результатом неудачного приспособления. Они проходят от поддерживающего лечения, вовлечения в восстановительный процесс, а также кратковременного приема антидепрессантов. Неадаптивный копинг-стиль — это капитуляция, гиперкомпенсация или избегание. Гиперкомпенсация принимает форму враждебности, контрзависимости (с отказом от помощи), поиска признания, манипулятивности или обсессивности (застывания на мелких деталях состояния). Капитуляция — это принятие роли больного, требования к высокому уровню ухода и отказ от реабилитации. Избегание может принимать форму химической аддикции, психологического ухода и социальной изоляции. Позитивные копинг-стили — это уверенность в себе, юмор, формирование планов на будущее, активный поиск помощи в разрешении проблем. Необходимость фасилитации позитивного приспособления к ампутации отмечают и другие исследователи [4, 35].

Чаще всего с плохим приспособлением связывают такой стиль приспособления, как избегание. Целью исследования [11] было определить связи копинг-стратегий с прогнозом приспособления. Психосоциальное приспособление рассматривалось как отсутствие клинически выраженных симптомов тревоги и депрессии, а также активное использование протеза. Особенности психосоциальной адаптации оценивались по четырем шкалам опросника «Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales» (TAPES). *Общее приспособление* отражает степень, в которой имеется приспособление и принятие протеза. *Оптимальное приспособление* — это оптимистический взгляд и позитивная оценка жизни, несмотря на травму и ампутацию, а также активное использование протеза. *Социальное приспособление* отражает реакции пациента на протез в социальных ситуациях. *Приспособление к ограничениям* отражает ограничения в использовании протеза. С психологическим дистрессом (уровень депрессии и тревоги) и плохим социальным приспособлением была значимо связана копинг-стратегия избегания. В то же время такая копинг-стратегия, как «ориентация на решение проблем» была связана с низким уровнем депрессии.

Эффективное приспособление к ампутационному дефекту предполагает участие реабилитационной команды на каждом этапе лечения. Команда состоит из ортопеда, протезиста, врача-трудотерапевта, физиотерапевта, психолога, профконсультанта и социального работника [36]. Цель командной работы — вернуть пациенту с ампутацией осмысленную жизненную роль способом, который удовлетворяет пациента. Сюда включаются не только хирургические вмешательства, уход за раной, приспособление к протезу, но и внимание к эмоциональному состоянию пациента [7].

Для того чтобы добиться успешного приспособления, необходима осмысленная деятельность, которая может показать пациенту его возможности. Такой деятельностью может стать трудотерапия [32], при этом трудотерапевт должен рассматривать не только ампутационный дефект сам по себе, но и индивидуума как целостную личность [37]. Эта работа по своей сути близка к работе психотерапевта, поскольку используемые инструменты ориентированы на индивидуальность пациента.

Психологические проблемы протезирования

Сложность и разнообразие функций кисти, ее участие в коммуникации и самопредъявлении формируют существенные вызовы для реабилитации и протезирования [38]. Чем раньше выполнено протезирование, тем меньший психологический дистресс наблюдается у пациента. В отсутствии протезирования повышается уровень тревоги, печали и застенчивости. Оно необходимо для сохранения образа тела и концентрации на будущих функциях в большей степени, чем на потере руки [29]. Одной из главных целей протезирования является реинтеграция пациента с ампутационным дефектом в общество [39].

На использование протезов большое влияние оказывает эмоциональные и психологические факторы [5, 40]. Исследование, проведенное J. Siller и соавт. [5], показало, почему большинство пациентов предпочитает протезироваться. Все они хотели выглядеть функционально независимыми и демонстрировать свои функциональные достижения, а также принимать помощь при необходимости. С точки зрения авторов, пациенты реагировали в русле социально-желательных ответов, т.е. были конформны в отношении культуральных требований к уверенности в своих силах (или независимости) и отрицали любые предположения за рамками полной нормальности. Истинные эмоциональные реакции пациента из полученных данных не были ясны.

В то же время пациенты, впервые надевшие протез, отметили увеличение чувства защищенности в социальных ситуациях (меньшая склонность к изоляции и ожиданию жалости от других людей, поиск помощи в трудных ситуациях). При повседневном ношении протеза также возрастают толерантность к чужому любопытству и уверенность в себе, а также склонность рассматривать социальные ситуации без негативных интерпретаций, уменьшается склонность жалеть себя. В потенциально опасных ситуациях протез дает возможность держать себя в руках и быть уверенным в себе даже тогда, когда он непосредственно не функционален. По мнению авторов, протезирование поддерживает чувство функциональной адекватности пациентов. В целом пациенты, которые носят протез, лучше адаптированы и приспособлены к повседневной жизни, чем те, которые его не носят.

Психотерапия пациентов с последствиями ампутации верхней конечности

Психотерапия может помочь тем, кто испытывает трудности в приспособлении после травматической ампутации верхней конечности [33]. Это могут быть индивидуумы, испытывающие горе по поводу утраты конечности (патологическое горе, отсроченное горе), страдающие от флэшбэков, изоляции или расстройств сна. В индивидуальной терапевтической работе с пациентом могут быть выражены трудные чувства гнева, тревоги и печали. Семейная терапия может быть направлена на формирование сбалансированной семейной поддержки потребностей пациента и достижение максимально возможной независимости. В фокусе терапии могут оказаться семейные проблемы, хроническая депрессия, тревога, зависимость от лекарств, алкогольная зависимость или антисоциальное поведение [29]. Арттерапия направлена на достижение чувства индивидуальной и общественной значимости, ценности, повышение качества жизни [41].

Для улучшения адаптации пациентов и психологического приспособления к ампутационному дефекту J. Расу [29] рекомендует организацию групп самопомощи, обеспечивающих поддержку в процессе приспособления. Групповой опыт оказывает большое влияние на пациентов и их семьи. Он помогает им избавиться от жалости к себе и излишней зависимости, а также сфокусироваться на участии в полноценной здоровой жизни. Такая группа может быть создана при реабилитационном центре или крупном стационаре, а вести ее могут сами пациенты, уже прошедшие такой тренинг. Отзывы участников о работе таких групп свидетельствуют о появлении большей уверенности в себе и уменьшении дистресса, связанного с социальными ситуациями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гоффман Э. Стигма: Заметки об управлении испорченной идентичностью. Гл. 5. Отклонения и девиация (пер. А. Мактас). Социологический форум. 2000; 3-4.
2. Sousa A.I., Corredeira R., Pereira A.L. The body in persons with an amputation. *Adapt. Phys. Activ. Q.* 2009; 26 (3): 236-58.
3. Arbour K., Latimer A., Ginis K., Jung M. Moving beyond the stigma: The impression formation benefits of exercise for individuals with a physical disability. *Adapt. Phys. Activ. Q.* 2007; 24 (2): 144-59.
4. Gallagher P., MacClachlan M. Positive meaning in amputation and thoughts about the amputated limb. *Prosthet. Orthot. Int.* 2000; 24 (3): 196-204.
5. Siller J., Silverman S. Studies of the upper-extremity amputee: VII. Psychological factors. *Artif. Limbs.* 1958; 5(2): 88-116.
6. Ruth M.M. Focus on upper extremity: therapeutic influences on the upper-limb amputee. *The Academy TODAY.* 2008; Suppl. of The O&P EDGE: A4-A7.
7. Desmond D.M., MacLaughlan M. Psychosocial issues in prosthesis and orthotic practice: A 25 year review of psychology. *Prosthet. Orthot. Int.* 2002; 26 (3): 182-8.
8. Новиков А.В. Методологические основы реабилитации больных с последствиями травм и заболеваний кисти: Дис. ...д-ра мед. наук; Нижний Новгород; 2004.
9. Darnall B., Ephraim P., Wegener S., Dillingham T., Pezzin L., Rossbach P., MacKenzie E.J. Depressive symptoms and mental health service utilization among persons with limb loss: a national survey. *Arch. Phys. Med. Rehab.* 2005; 86 (4): 650-8.
10. Davidson J. A comparison of upper limb amputees and patients with upper limb injuries using the Disability of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). *Disab. Rehab.* 2004; 5 (26): 917-23.
11. Desmond D.M. Coping, affective distress and psychosocial adjustment among people with traumatic upper limb amputations. *J. Psychosom. Res.* 2007; 62 (1): 15-21.
12. Fisher K., Hanspal R. Phantom pain, anxiety and depression and their relation in consecutive patients with amputated limbs: case reports. *Br. Med. J.* 1998; 316: 903-4.
13. Richards T., Donn W., Garvert E., McDade E.C., Catherine C. Chronic psychological and functional sequelae after emergent hand surgery. *J. Hand Surg.* 2011; 36 (10): 1663-8.
14. Afshar A., Afshar N. Long-term follow up evaluation of bilateral total hand loss. *J. Hand Surg.* 2007; 32 (8): 1148-53.
15. Hamill R., Carson S., Dorahy M. Experiences of psychosocial adjustment within 18 months of amputation: An interpretative phenomenological analysis. *Disab. Rehab.* 2010; 32 (9): 729-40.
16. Gulick K.L. The occupational therapy role in rehabilitation for the person with an upper-limb amputation. Bethesda, MD: American Occupational Therapy Association, 2007.
17. Wetterhahn K.A., Hanson C., Levy C.E. Effect of participation in physical activity on body image of amputees. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2002; 81 (3): 194-201.
18. Cheung E., Alvaro R., Colotla V. Psychological distress in workers with traumatic upper or lower limb amputations following industrial injuries. *Rehab. Psych.* 2003; 48 (2): 109-12.
19. Dunn D. Well-being following amputation: salutary effects of positive meaning, optimism and control. *Rehab. Psych.* 1996; 41 (4): 285-302.
20. Wald J., Alvaro R. Psychological factors in work-related amputations: considerations for rehabilitation counselors. *J. Rehab.* 2004; 70 (4): 6-15.
21. Meyer T. Psychological aspects of mutilating hand injuries. *Hand Clinics.* 2003; 19 (1): 41-9.
22. Ehde D., Williams R., Hoffman A. A 2-year longitudinal study of depression following amputation. *Rehab. Psych.* 2002; 47 (3): 358-64.
23. Cavanagh S.R., Shin L.M., Karamouz N., Rauch S.L. Psychiatric and emotional sequelae of surgical amputation. *Psychosomatics.* 2006; 47 (6): 459-64.
24. Fukunushi I. Relationship of cosmetic disfigurement to the severity of posttraumatic stress disorder in burn injury or digital amputation. *Psychother. Psychosom.* 1999; 68 (2): 82-6.
25. Karira A., Shah N., Joshi D., Goregaonkar A.B. Psychiatric disorders in traumatic amputation. *Indian J. Private Psychiatry.* 2011; 5 (1): 48-54.
26. Schnyder U., Moergeli H., Trentz O., Klaghofer R., Buddeberg C. Prediction of psychiatric morbidity in severely injured accident victims at one-year follow-up. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2001; 164 (4): 653-6.

27. Smurr L. M., Gulick K., Yancosek K., Ganz O. Managing the upper extremity amputee: A protocol for success. *J. Hand Therapy*. 2008; 21 (2): 160–75.
28. Andersson M., Deighan F. Coping strategies in conjunction with amputation. division for health and caring sciences. Karlstads University; 2006.
29. Racy J.C. Psychological adaptation to amputation. In: Bowker J. H., Michael J.W., eds. *Atlas of limb prosthetics: surgical, prosthetic, and rehabilitation Principles*. 2nd ed. Mosby Year Book, Inc. 1992: 707–16.
30. Fisher K., Hanspal R. Body image and patients with amputations: does the prosthesis maintain the balance? *Int. J. Rehabil. Res.* 1998; 21 (4): 355–63.
31. Livneh H., Antonak R.F., Gerhardt J. Multidimensional investigation of the structure of coping among people with amputations. *Psychosomatics*. 2000; 41 (3): 235–44.
32. Malinowski J.M. Facilitating psychosocial adjustment to traumatic amputations: perspectives of occupational therapists. Thesis, May 201: 32.
33. Price E.M., Fisher K. How does counseling help people with amputation? *J. Prosthetics and Orthotics*. 2002; 14 (3): 102–8.
34. Bhuvaneswar C.G., Epstein L.A., Stern T.A. Reactions to amputation: recognition and Treatment. *J. Clin. Psychiatry*. 2007; 9 (4): 303–8.
35. Saradjian A., Thompson A.R., Datta D. The experience of men using an upper limb prosthesis following amputation: Positive coping and minimizing feeling different. *Disab. Rehab.* 2008; 30 (11): 871–83.
36. Stubblefield K., Armstrong A. Amputations and prosthetics. In: Radomski M.V., Latham C.A., eds. *Occupational therapy for physical dysfunction*. 6th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2008: 1265–94.
37. Horgan O., MacLachlan M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review. *Disabil. Rehabil.* 2004; 22 (14–15): 837–50.
38. Pillet J., Didierjean-Pillet A. Aesthetic hand prosthesis: gadget or therapy? Presentation of a new classification. *J. Hand Surg. [Br]*. 2001; 26 (6): 523–8.
39. Esquenazi A. Amputation rehabilitation and prosthetic restoration. From surgery to community reintegration. *Disab. Rehab.* 2004; 26 (14–15): 831–6.
40. Callaghan B., Condie E., Johnsto M. Using the common sense self-regulation model to determine psychological predictors of prosthesis use and activity limitations in lower limb amputees. *Prosthet. Orthot. Int.* 2008; 32 (3): 324–36.
41. Мурзина Т.Ф. Оценка эффективности психотерапии подростков с расстройствами адаптации вследствие ампутаций конечностей. *Травматология и ортопедия России*. 2005; 1 (35): 25–8.
6. Ruth M.M. Focus on upper extremity: therapeutic influences on the upper-limb amputee. *The Academy TODAY*. 2008; Suppl. of The O&P EDGE: A4–A7.
7. Desmond D.M., MacLaughlan M. Psychosocial issues in prosthesis and orthotic practice: A 25 year review of psychology. *Prosthet. Orthot. Int.* 2002; 26 (3): 182–8.
8. Novikov A.V. Methodologic principles of rehabilitation for patients with wrist injuries and diseases consequences: Dr. med. sci. Diss.; Nizhniy Novgorod; 2004 (in Russian).
9. Darnall B., Ephraim P., Wegener S., Dillingham T., Pezzin L., Rossbach P., MacKenzie E.J. Depressive symptoms and mental health service utilization among persons with limb loss: a national survey. *Arch. Phys. Med. Rehab.* 2005; 86 (4): 650–8.
10. Davidson J. A comparison of upper limb amputees and patients with upper limb injuries using the Disability of the Arm, Shoulder and Hand (DASH). *Disab. Rehab.* 2004; 5 (26): 917–23.
11. Desmond D.M. Coping, affective distress and psychosocial adjustment among people with traumatic upper limb amputations. *J. Psychosom. Res.* 2007; 62 (1): 15–21.
12. Fisher K., Hanspal R. Phantom pain, anxiety and depression and their relation in consecutive patients with amputated limbs: case reports. *Br. Med. J.* 1998; 316: 903–4.
13. Richards T., Donn W., Garvert E., McDade E.C., Catherine C. Chronic psychological and functional sequelae after emergent hand surgery. *J. Hand Surg.* 2011; 36 (10): 1663–8.
14. Afshar A., Afshar N. Long-term follow up evaluation of bilateral total hand loss. *J. Hand Surg.* 2007; 32 (8): 1148–53.
15. Hamill R., Carson S., Dorahy M. Experiences of psychosocial adjustment within 18 months of amputation: An interpretative phenomenological analysis. *Disab. Rehab.* 2010; 32 (9): 729–40.
16. Gulick K.L. The occupational therapy role in rehabilitation for the person with an upper-limb amputation. Bethesda, MD: American Occupational Therapy Association, 2007.
17. Wetterhahn K. A., Hanson C., Levy C.E. Effect of participation in physical activity on body image of amputees. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2002; 81 (3): 194–201.
18. Cheung E., Alvaro R., Colotla V. Psychological distress in workers with traumatic upper or lower limb amputations following industrial injuries. *Rehab. Psych.* 2003; 48 (2): 109–12.
19. Dunn D. Well-being following amputation: salutary effects of positive meaning, optimism and control. *Rehab. Psych.* 1996; 41 (4): 285–302.
20. Wald J., Alvaro R. Psychological factors in work-related amputations: considerations for rehabilitation counselors. *J. Rehab.* 2004; 70 (4): 6–15.
21. Meyer T. Psychological aspects of mutilating hand injuries. *Hand Clinics*. 2003; 19 (1): 41–9.
22. Ehde D., Williams R., Hoffman A. A 2-year longitudinal study of depression following amputation. *Rehab. Psych.* 2002; 47 (3): 358–64.
23. Cavanagh S.R., Shin L.M., Karamouz N., Rauch S.L. Psychiatric and emotional sequelae of surgical amputation. *Psychosomatics*. 2006; 47 (6): 459–64.
24. Fukunushi I. Relationship of cosmetic disfigurement to the severity of posttraumatic stress disorder in burn injury or digital amputation. *Psychother. Psychosom.* 1999; 68 (2): 82–6.

REFERENCES

1. E. Goffman. Stigma: Notes on the management of spoiled identity. N.Y.: Prentice-Hall, 1963: Ch.5.
2. Sousa A.I., Corredeira R., Pereira A.L. The body in persons with an amputation. *Adapt. Phys. Activ. Q.* 2009; 26 (3): 236–58.
3. Arbour K., Latimer A., Ginis K., Jung M. Moving beyond the stigma: The impression formation benefits of exercise for individuals with a physical disability. *Adapt. Phys. Activ. Q.* 2007; 24 (2): 144–59.
4. Gallagher P., MacClachlan M. Positive meaning in amputation and thoughts about the amputated limb. *Prosthet. Orthot. Int.* 2000; 24 (3): 196–204.
5. Siller J., Silverman S. Studies of the upper-extremity amputee: VII. Psychological factors. *Artif. Limbs*. 1958; 5(2): 88–116.

25. Karira A., Shah N., Joshi D., Goregaonkar A.B. Psychiatric disorders in traumatic amputation. Indian J. Private Psychiatry. 2011; 5 (1): 48–54.
26. Schnyder U., Moergeli H., Trentz O., Klaghofer R., Buddeberg C. Prediction of psychiatric morbidity in severely injured accident victims at one-year follow-up. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2001; 164 (4): 653–6.
27. Smurr L. M., Gulick K., Yancosek K., Ganz O. Managing the upper extremity amputee: A protocol for success. J. Hand Therapy. 2008; 21 (2): 160–75.
28. Andersson M., Deighan F. Coping strategies in conjunction with amputation. division for health and caring sciences. Karlstads University; 2006.
29. Racy J.C. Psychological adaptation to amputation. In: Bowker J. H., Michael J.W., eds. Atlas of limb prosthetics: surgical, prosthetic, and rehabilitation Principles. 2nd ed. Mosby Year Book, Inc. 1992: 707–16.
30. Fisher K., Hanspal R. Body image and patients with amputations: does the prosthesis maintain the balance? Int. J. Rehabil. Res. 1998; 21 (4): 355–63.
31. Livneh H., Antonak R.F., Gerhardt J. Multidimensional investigation of the structure of coping among people with amputations. Psychosomatics. 2000; 41 (3): 235–44.
32. Malinowski J.M. Facilitating psychosocial adjustment to traumatic amputations: perspectives of occupational therapists. Thesis, May 2011: 32.
33. Price E.M., Fisher K. How does counseling help people with amputation? J. Prosthetics and Orthotics. 2002; 14 (3): 102–8.
34. Bhuvaneswar C.G., Epstein L.A., Stern T.A. Reactions to amputation: recognition and Treatment. J. Clin. Psychiatry. 2007; 9 (4): 303–8.
35. Saradjian A., Thompson A.R., Datta D. The experience of men using an upper limb prosthesis following amputation: Positive coping and minimizing feeling different. Disab. Rehab. 2008; 30 (11): 871–83.
36. Stubblefield K., Armstrong A. Amputations and prosthetics. In: Radomski M.V., Latham C.A., eds. Occupational therapy for physical dysfunction. 6th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2008: 1265–94.
37. Horgan O., MacLachlan M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review. Disabil. Rehabil. 2004; 22 (14–15): 837–50.
38. Pillet J., Didierjean-Pillet A. Aesthetic hand prosthesis: gadget or therapy? Presentation of a new classification. J. Hand Surg. [Br]. 2001; 26 (6): 523–8.
39. Esquenazi A. Amputation rehabilitation and prosthetic restoration. From surgery to community reintegration. Disab. Rehab. 2004; 26 (14–15): 831–6.
40. Callaghan B., Condie E., Johnsto M. Using the common sense self-regulation model to determine psychological predictors of prosthesis use and activity limitations in lower limb amputees. Prosthes. Orthot. Int. 2008; 32 (3): 324–36.
41. Murzina T.F. Efficiency of psychotherapy of adolescents with adaptation disorders in consequence of extremities amputation. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2005; 1 (35): 25–8 (in Russian).

Сведения об авторе: Булюбаи Ирина Дмитриевна — канд. мед. наук, старший науч. сотр. отделения реабилитации.
Для контактов: 603155, Нижний Новгород, В-Волжская набережная д.18/1. Тел.: 8 (831) 436-01-60. E-mail: info@nniito.sci-nnov.ru.

ИНФОРМАЦИЯ

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

21–22 ноября 2013 г., Москва

Организаторы:

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

ТЕМАТИКА СИМПОЗИУМА:

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

Секретариат:

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

РЕЦЕНЗИЯ

Е.А. Назаров ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА (КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ), Рязань, 2013.

Монография состоит из восьми глав. Обзор литературы посвящен вопросам этиопатогенеза, диагностики, лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава (ДДЗТС).

Основной идеей работы явилась разработка, оценка диагностических возможностей и внедрение в практическую деятельность методов диагностики ранней стадии ДДЗТС, когда наиболее распространенный из них — рентгенологический — не дает никакой существенной информации. В ряде случаев это является камнем преткновения в постановке диагноза, зачастую неверного, что служит причиной назначения неадекватного лечения. Автором в ходе экспериментальных и клинических исследований установлена сосудистая причина формирования асептического некроза головки бедренной кости (АНГБК), определены неблагоприятные факторы внутренней и внешней среды, ведущие к формированию болезни, разработаны методы идентификации патологии на дорентгенологической стадии. В комплексной диагностике этой стадии используются ранние клинические проявления (боль, атрофия мышц, ограничение движений), медицинская термография, прямое измерение внутрикостного кровяного давления, внутрикостная контрастная флебография, а также ряд функциональных и рентгенологических методик. Предложенная автором концепция сосудистой теории ДДЗТС послужила основанием для разработки органосохраняющей операции — реваскуляризации шейки и головки бедренной кости, которую он рекомендует к применению на ранних (главным образом дорентгенологической) стадиях АНГБК. Эта операция позволяет добиться не просто положительных результатов, а выздоровления всех больных с дорентгенологической стадией болезни. Разработана не просто новая операция, а комплексная схема лечения таких больных с применением различных лечебных факторов.

Следует особо отметить, что для реваскуляризации автор использует сосудистый комплекс, со-

стоящий из нижней надчревной артерии с комитантными венами, который в свое время был предложен профессором института Б.П. Кирилловым для создания окольного кровообращения органам и тканям, находящимся в состоянии ишемии. Сто тридцать восемь таких операций было выполнено у 125 больных.

Кроме того, проведена серьезная клиническая работа по остеоартрозу тазобедренного сустава и кистовидной перестройке сочленяющихся костей, сравниваются результаты консервативного и оперативного лечения. Показаны склонность этих заболеваний к прогрессированию, неизбежность формирования стойких функциональных и органических нарушений. При обследовании таких больных также применены указанные ранее методы диагностики, предложены варианты лечения, используемые автором на практике.

Анализ отдаленных результатов (свыше 28 лет!), важность которых неоспорима, показал право разработанной органосохраняющей операции на жизнь, ее внедрение в практическое здравоохранение и повсеместное применение как радикального метода лечения болезни в самом начале ее развития. Функционирование (до 22 лет) имплантированных в шейку и головку бедренной кости сосудов подтверждено современными методами исследования, а функциональные результаты — данными статистического анализа, оценочных шкал и инструментальных методов объективизации.

Несомненна социально-экономическая значимость исследования — это выздоровление пациентов с ранней стадией болезни (исключается эндопротезирование), существенная отсрочка эндопротезирования у больных, прооперированных на более поздних сроках.

Работа рекомендуется травматологам-ортопедам, а также врачам других специальностей, прямо или косвенно занимающихся диагностикой и лечением больных с патологией суставов. Книга также будет полезна любому практическому врачу или исследователю, интересующемуся работами в проблемных областях медицины.

Профессор Ю.И. Ежов

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПРОФЕССОРА З.С. МИРОНОВОЙ

10 мая 2013 года исполнилось 100 лет со дня рождения Зои Сергеевны Мироновой — доктора медицинских наук, профессора, заслуженного деятеля науки РСФСР, лауреата Государственной премии СССР, кавалера ордена Ленина и 7 других орденов и медалей, заслуженного мастера спорта СССР, чемпионки СССР 1933 и 1934 годов по конькобежному спорту.

Зоя Сергеевна является основателем спортивной травматологии в СССР. В период 1952–1983 гг. она была заведующей отделением спортивной, балетной и цирковой травмы ЦИТО. Долгие годы З.С. Миронова была одним из ведущих специалистов по спортивной травме в мире, оперировала многих знаменитых спортсменов; на всех олимпийских играх 1956–1980 гг. она была главным врачом сборной СССР.

Последнюю операцию Зоя Сергеевна выполнила в возрасте 77 лет, а консультировала почти до 93 лет. Зоя Сергеевна ушла из жизни 4 мая 2008 г.

Людей, хранящих в душе светлую память о Зое Сергеевне Мироновой, красивой и обаятельной женщине, удивительном враче-травматологе с мировым именем, — сотни и тысячи, если не десятки тысяч. Что-то стирается из памяти и уходит навсегда. Но высшая справедливость в том, что добрые люди оставляют о себе добрую память.

Первые в истории СССР Олимпийские игры состоялись в 1952 г. в Хельсинки. В их преддверии, в 1951 г., встал вопрос о врачах, сопровождающих работу сборной страны. Директор ЦИТО академик Николай Николаевич Приоров первым понял, что спортивные врачи должны иметь свой собственный опыт жизни в спорте и сразу же привлек к работе доктора Яузской больницы, чемпионку СССР по конькобежному спорту Зою Сергеевну Миронову.



В сентябре 1952 г. она возглавила созданное отделение спортивной и балетной травмы и 30 лет была его бессменным лидером и руководителем. Впереди были докторская диссертация, научные открытия, патенты, два высших олимпийских ордена и продолжение династии Мироновых.

«Врачевание — что может быть благороднее! Врачевание спортсменов — дело не только благородное, но и невероятно трудное. Атлету мало вернуть здоровье, его нужно вернуть на уровень высочайших мировых достижений. С этой сложнейшей задачей полвека уверенно справлялась красивая и сильная женщина — профессор Зоя Сергеевна Миронова» (Президент МОК Хуан Антонио Самаранч).

ГЕРАСИМ ИГОРЕВИЧ НАЗАРЕНКО

29 июня исполняется 60 лет директору Медицинского центра Банка России, академику РАН, заслуженному деятелю науки РФ Г.И. Назаренко.

Герасим Игоревич — коренной петербуржец, его учеба и первые этапы профессиональной деятельности неразрывно связаны с Военно-медицинской академией им. С.М. Кирова и Военно-инженерной академией им. А.Ф. Можайского. Он прошел путь от врача воинской части до заместителя директора по научной работе Центрального НИИ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. С 1994 г. и по настоящее время возглавляет Медицинский центр Банка России.

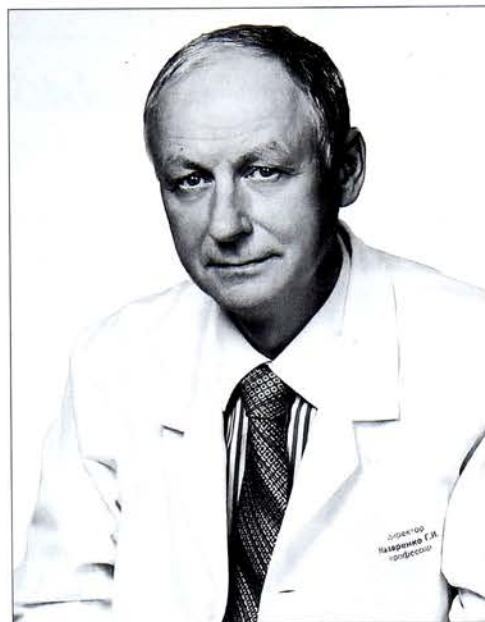
Редкое сочетание математического и медицинского образования позволяет Герасиму Игоревичу браться за решение сложных задач, лежащих на стыке этих двух дисциплин, и успешно справляться с комплексными междисциплинарными проблемами. Еще в конце 1970-х годов, работая в Ленинградском НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, Г.И. Назаренко разработал первый в СССР реанимационный информационно-измерительный комплекс, позволявший регистрировать несколько десятков параметров гомеостаза и на их основе прогнозировать исход и длительность травматического шока у пострадавших с тяжелыми травмами.

Работы Г.И. Назаренко по прогнозированию характера течения и исхода травматической болезни получили международное признание. Им было основано новое направление в клинической медицине — квалиметрия травм, предназначенная для количественной оценки характера и локализации механических повреждений (травм), а также травматичности хирургических операций. Была разработана тактика определения объема, сроков и видов оперативных вмешательств при политравме, основанная на прогностических данных, что позволило снизить летальность в остром периоде травматической болезни на 23%.

В 1986 г. по инициативе Г.И. Назаренко была создана одна из первых в мире лаборатория медицинских экспертных систем. Совместно с Институтом программных систем РАН впервые в СССР была разработана технология построения медицинских экспертных систем. На ее основе было создано 15 экспертных систем в области травматологии, вертебрологии, эндопротезирования, артрологии, медицины катастроф, неотложных хирургических заболеваний, костной патологии у детей и др.

Г.И. Назаренко внес существенный вклад в укрепление обороноспособности страны. В течение многих лет он руководил Центром травм военного времени, являлся председателем Межведомственной Проблемной комиссии союзного значения «Травмы военного времени», участвовал в разработке теоретических и практических аспектов организации медицинской помощи при катастрофах и стихийных бедствиях. Первый в стране учебник «Медицина катастроф» (1996), а также монография «Прогнозирование в медицине катастроф» (1995) вышли под его редакцией.

В 1994 г., став директором нового многопрофильного лечебного учреждения — Медицинского центра Банка России, Г.И. Назаренко приступил к созданию научно обоснованной системы оказания высококачественной медицинской помощи. Он вместе с коллективом Медицинского центра разработал комплексную систему всеобщего управления качеством, охватывающую все аспекты работы лечебно-профилактического учреждения: от проекти-



рования медицинских технологических процессов до создания новой организационной культуры и управления материальными ресурсами.

Г.И. Назаренко — один из идейных вдохновителей разработки вертебрологического регистра для отечественных специалистов, который функционирует с сентября 2008 г.

В Медицинском центре Банка России одними из первых в стране стали выполнять радиочастотную денервацию межпозвонкового диска и капсулы тазобедренного сустава, эндоскопическую чрескожную дискэктомию. Опыт применения интервенционных технологий в диагностике и лечении различных заболеваний, в том числе опорно-двигательного аппарата, а также оценка их эффективности с позиций доказательной медицины обобщены в монографии «Интервенционная медицина» (2012). Эта книга получила звание лауреата конкурса «Лучшие книги года» Ассоциации книгоиздателей в номинации «Лучшие издания по естественным наукам, технике и медицине».

Г.И. Назаренко — основатель и руководитель одной из крупнейших в России научных школ. Он подготовил 23 докторов наук и 21 кандидата наук, в 1989–1997 гг. был членом Экспертного Совета ВАК, в течение многих лет руководил кафедрой «Современные медицинские технологии» РМАПО.

В 2003 г. Г.И. Назаренко был избран член-корреспондентом РАН, а в 2008 г. — действительным членом РАН. Он автор 410 научных работ, опубликованных в российских и зарубежных изданиях, в том числе 35 монографий, 2 из которых издаются за рубежом, 5 учебников и 2 изобретений. Принимал участие в создании журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова», в настоящее время является членом его редакционной коллегии.

Г.И. Назаренко награжден 14 государственными наградами, в том числе орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени, орденом Почета и орденом Дружбы. Имеет благодарности Президента Российской Федерации: «За заслуги в развитии медицинской науки и здравоохранения» и «За заслуги в области здравоохранения и многолетнюю добросовестную работу».

Коллектив Медицинского центра Банка России, сотрудники Института системного анализа РАН и редколлегия журнала сердечно поздравляют Герасима Игоревича с замечательным юбилеем. Доброго Вам здоровья, счастья, новых творческих побед и свершений на благо российской медицины!

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 одном экземпляре, подписанном 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

Оболенский В.Н., Ермолов А.А., Сычев Д.В., Семенистый А.Ю., Родоман Г.В., Леваль П.Ш., Голев С.Н., Загородний Н.В., Лака А.А., Сампиев М.Т., Семенова Т.В. Метод локального отрицательного давления в профилактике и лечении гнойно-септических осложнений в травматологии и ортопедии	3
Тихилов Р.М., Кутянов Д.И., Родоманова Л.А., Кочичи А.Ю. Возможности и место методик реконструктивно-пластической микрохирургии в лечении больных с патологией в области крупных суставов конечностей	12
Бакланов А.Н., Колесов С.В., Шавырин И.А. Применение методики асимметричного TLIF при лечении идиопатического сколиоза	20
Назаренко Г.И., Черкашов А.М., Кузьмин В.И., Назаренко А.Г., Горохов М.А., Шарамко Т.Г. Эффективность радиочастотной денервации позвоночных сегментов	26
Загородний Н.В., Каграманов С.В., Николаев И.А., Бухтин К.М. Стандартный вертлужный компонент или антипротрузионная укрепляющая конструкция?	32
Кузнецов И.А., Рябинин М.В., Жабин Г.И., Салихов М.Р., Рыбин А.В. Лечение пациентов с остеоартрозом локтевого сустава I-II стадии методом артроскопии	38
Миронов С.П., Орлецкий А.К., Васильев Д.О. Использование высокочастотной коблации при лечении заболеваний ахиллова сухожилия	43
Кулинчик Т.В., Реброва О.Ю., Маргиева А.В., Авксентьева М.В. Сравнительный клинико-экономический анализ препаратов для первичной профилактики тромботических осложнений после ортопедических операций	46
Уразгильдеев Р.З., Кесян Г.А., Варфоломеев В.Н., Штолько В.Н. Роль перекисного окисления липидов в патогенезе ложных суставов длинных костей	54
Ахтямов И.Ф., Шакирова Ф.В., Гатина Э.Б., Зубаирова Л.Д., Алиев Э.И. Сравнительное изучение ряда сывороточных маркеров при экспериментальном остеосинтезе имплантатами с покрытием нитридами титана и гафния	60
Короткие сообщения	
Загородний Н.В., Бухтин К.М., Кудинов О.А., Чрагян Г.А., Берченко Г.Н., Николаев И.А. Реакция на кобальт как причина ревизионного эндопротезирования коленного сустава	65
Голубев И.О., Крупаткин А.И., Максимов А.А., Кузмищев В.А., Меркулов М.В., Бушуев О.М., Ширяева Г.Н., Кутепов И.А. Первый опыт торакоскопической симпатэктомии в лечении пациентов с использованием свободных лоскутов при обширных посттравматических дефектах верхней конечности	69
Лекция	
Кулешов А.А., Крупаткин А.И., Макаров С.Н. Патологические аспекты дискордикулярного конфликта при поясничном остеохондрозе	73
Обзор литературы	
Бугаев Д.М., Горбунков В.Я., Деревянко Д.В. Лечение молоткообразной деформации пальцев кисти	80
Буллубаш И.Д. Особенности психологической адаптации пациентов с ампутационными дефектами верхней конечности в результате травмы	84
Рецензия	
Ежов Ю.И. Е.А. Назаров «Дегенеративно-дистрофические заболевания тазобедренного сустава (клинико-экспериментальное исследование)»	92
Памятные даты	
К 100-летию со дня рождения профессора З.С. Мироновой	93
Юбилей	
Г.И. Назаренко	94

CONTENTS

Obolenskiy V.N., Ermolov A.A., Sychev D.V., Semenisty A.Y., Rodoman G.V., Leval' P.Sh., Golev S.N., Zagorodniy N.V., Laka A.A., Sampiev M.T., Semyonova T.V. Negative Pressure Wound Therapy for Prevention and Treatment of Purulent Septic Complications in Traumatology and Orthopedics	3
Tikhilov R.M., Kutyanov D.I., Rodomanova L.A., Kochish A.Yu. Potentialities of Plastic and Reconstructive Microsurgery in Treatment of Patients with Pathology of Large Joints of Extremities	12
Baklanov A.N., Kolesov S.V., Shavyrin I.A. Use of Asymmetric TLIF Technique for the Treatment of Idiopathic Scoliosis	20
Nazarenko G.I., Cherkashov A.M., Kuzmin V.I., Nazarenko A.G., Gorokhov M.A., Sharamko T.G. Efficacy of Spine Segments Radiofrequency Denervation	26
Zagorodniy N.V., Kagramanov S.V., Nikolaev I.A., Bukhtin K.M. Standard Acetabular Component or Antiprotusion Consolidating Design?	32
Kuznetsov I.A., Ryabinin M.V., Zhabin G.I., Salikhov M.R., Rybin A.V. Treatment of Patients with Elbow Osteoarthritis I-II Stage by Arthroscopy	38
Mironov S.P., Orletskiy A.K., Vasil'ev D.O. Use of High Frequency Coblation for the Treatment of Achilles Tendon Diseases	43
Kulinchik T.V., Rebrova O.Yu., Margieva A.V., Avksent'eva M.V. Comparative Clinical and Economical Analysis of Drugs for Primary Prevention of Thrombotic Complications after Orthopaedic Operations	46
Urazgil'deev R.Z., Kesyan G.A., Varfolomeev V.N., Shtol'ko V.N. Role of Lipid Peroxide Oxidation in Pathogenesis of Long Bone Pseudarthrosis	54
Akhtyamov I.F., Shakirova F.V., Gatina E.B., Zubairova L.D., Aliev E.I. Comparative Study of Certain Serum Markers in Experimental Osteosynthesis Using Implants with Titanium Nitride and Hafnium Coating	60
Brief Reports	
Zagorodniy N.V., Bukhtin K.M., Kudinov O.A., Chragyan G.A., Berchenko G.N., Nikolaev I.A. Revision Total Knee Arthroplasty due to Allergic Reaction to Cobalt	65
Golubev I.O., Krupatkin A.I., Maximov A.A., Ruzmichev V.A., Merkulov M.V., Bushuev O.M., Shipyaeva G.N., Kutepov I.A. First Experience in Thoracoscopic Sympathectomy at Treatment of Patients with Vast Posttraumatic Upper Extremity Defects Using Free Flaps	69
Lecture	
Kuleshov A.A., Krupatkin A.I., Makarov S.N. Pathophysiological Aspects of Discoradicular Conflict in Lumbar Osteochondrosis	73
Literature Review	
Bugaev D.M., Gorbunkov V.Ya., Derevyanko D.V. Treatment of Mallet Fingers Deformity	80
Bulyubash I.D. Peculiarities of Psychological Adaptation of Patients with Upper Extremity Amputation Defects Resulted from Trauma	84
Review	
Ezhov Yu.I. «Degerative Dystrophic Diseases of Hip Joint (Clinical Experimental Study)» by E.A. Nazarov	92
Memorable Dates	
In commemoration of the 100 anniversary of Z.S. Mironova	93
Jubilee	
G.I. Nazarenko	94