

В Е С Т Н И К
ТРАВМАТОЛОГИИ
И ОРТОПЕДИИ
ИМЕНИ Н.Н.ПРИОРОВА



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 1994 ГОДУ

3
июль-сентябрь
2014

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

3
июль-сентябрь
2014

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.В. ГУБИН (Курган), С.А. ДЖУМАБЕКОВ (Бишкек),
В.И. ЗОРЯ (Москва), Г.А. КЕСЯН (Москва),
О.В. КОЖЕВНИКОВ (Москва), Н.А. КОРЖ (Харьков),
А.И. КРУПАТКИН (Москва), А.Ф. ЛАЗАРЕВ (Москва),
Е.Ш. ЛОМТАТИДЗЕ (Москва), А.Н. МАХСОН (Москва),
М.М. ПОПОВА (Москва), М.А. САДОВОЙ (Новосибирск)

«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
www.cito-vestnik.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 09.10.14	Формат 60x88 1/8.	Печать офсетная.	Печ. л. 12,00	Усл. печ. л. 11,76
Уч.-изд. л. 14,22		Заказ № Р1013	Тираж 500	

ООО «Издательство «Репроцентр М»»
125252, Москва, ул. Куусинена, дом 19А.
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», 2014

CENTRAL INSTITUTE
OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS
NAMED AFTER N.N. PRIOROV



V E S T N I K
travmatologii
i ortopedii

IM. N.N. PRIOROVA

Quarterly Scientific-Practical Journal

Editor-in-chief S.P. MIRONOV

EDITORIAL BOARD:

A.G. BAUNDURASHVILI, A.V. BALBERKIN, V.P. VOLOSHIN,
N.A. ES'KIN (deputy editor), I.O. GOLUBEV, N.V. ZAGORODNIY, P.A. IVANOV,
G.M. KAVALERSKIY, V.V. KLYUCHEVSKIY, I.S. KOSOV, G.P. KOTEL'NIKOV,
V.N. MERKULOV, L.K. MIKHAILOVA, A.K. MOROZOV, G.I. NAZARENKO,
A.A. OCHKURENKO, S.S. RODIONOVA, A.S. SAMKOV, A.V. SKOROGLYADOV,
A.I. SNETKOV, R.M. TIKHILOV, M.B. TSYKUNOV (resp. secretary),
M.V. CHELYUKANOVA, N.A. SHESTERNYA

3
July-September
2014

PUBLICATIONS COUNCIL:

A.V. GUBIN (Kurgan), S.A. DJUMABEKOV (Bishkek),
V.I. ZORYA (Moscow), G.A. KESYAN (Moscow),
O.V. KOZHEVNIKOV (Moscow), N.A. KORZH (Khar'kov),
A.I. KRUPATKIN (Moscow), A.F. LAZAREV (Moscow),
E.SH. LOMTATIDZE (Moscow), A.N. MAKHSON (Moscow),
M.M. POPOVA (Moscow), M.A. SADOVOY (Novosibirsk)

Vestnik Travmatologii i Ortopedii im. N.N. Priorova
is indexed in

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

Editorial office:

CITO, 10 Priorov Street,
127299, Moscow, Russia
Tel.: +7-495-450-24-24, +7-903-679-74-71
E-mail: vto-priorov@mail.ru
www.cito-vestnik.ru

ООО «Издательство «Реprintsentr М»»
Moscow, Russia

Reliability of advertisement information is the responsibility of advertiser

ISSN 0869-8678



Copyright© All Rights Reserved, 2014

© М.Г. Москвичева, Е.В. Шишкин, 2014

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ ПРИЧИНЫ СМЕРТИ ПОСТРАДАВШИХ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРЕХУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ТРАВМОЦЕНТРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Г. Москвичева, Е.В. Шишкин

ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, РФ

Представлены данные о непосредственных причинах смерти пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) на территории Челябинской области до (2008–2010 гг.) и после (2011–2013 гг.) организации трехуровневой системы травмоцентров, оказывающих медицинскую помощь пострадавшим в ДТП с множественными и сочетанными травмами. Анализ уровня и структуры погибших в ДТП не выявил тенденции к снижению смертности. Оценка эффективности работы травмоцентров показала, что число погибших от травм, захватывающих несколько областей тела, за трехлетний период работы травмоцентров возросло на 17,22%. Статистически значимых изменений доли первых трех ведущих причин смерти в ДТП (травмы, захватывающие несколько областей тела; травмы головы; травмы грудной клетки) за весь изучаемый период отмечено не было ($r=r_{0,5}$). Полученные результаты свидетельствуют о необходимости принятия мер, направленных на разработку и внедрение оперативного мониторинга с целью оценки эффективности и качества работы травмоцентров на всех этапах оказания медицинской помощи, в том числе на оценку эффективности маршрутизации пациентов.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, дорожно-транспортный травматизм, травмоцентры, причины смерти.

Direct Causes of Death in Road Traffic Accident Victims and Evaluation of the Efficacy of Three-Level Trauma Centers Activity in Chelyabinsk Region

M.G. Moskvichyova, E.V. Shishkin

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

Data on direct causes of death in road traffic accident (RTA) victims for Chelyabinsk region is presented for 2 periods, i.e. before (2008–2010) and after (2011–2013) organization of trauma center. Comparison of the level and structure of RTA death causes in two three-year periods showed no significant differences. Evaluation of the efficacy of trauma centers activity (2011–2013) that render medical care to RTA victims with multiple and concomitant injuries is performed. During three-year period of trauma centers activity the number of road traffic deaths resulted from multiple and concomitant injuries increased by 17.22%. No statistically significant changes in the rate of three main causes of RTA related death (multiple and concomitant injuries, head and chest injuries) were noted during the study period. Achieved results confirm the necessity to elaborate and introduce the monitoring that will enable to evaluate the efficacy and quality of trauma centers activity at all steps of medical care rendering including patients' transportation.

Key words: road traffic accident, road traffic traumatism, trauma centers, causes of death.

В настоящее время дорожно-транспортный травматизм (ДТТ) находится на восьмом месте в списке ведущих причин смертности в мире и является главной причиной смерти молодых людей в возрасте 15–29 лет. По прогнозам ВОЗ, без принятия неотложных мер к 2030 г. дорожно-транспортные происшествия (ДТП) станут пятой ведущей причиной смертности [1].

Организация объединенных наций провозгласила период с 2011 по 2020 г. «десятилетием дей-

ствий по дорожной безопасности», направленных на стабилизацию, а затем снижение уровня ДТТ во всем мире [2].

В России ДТП являются причиной получения травм в 7–10% случаев всех травм, при том что более 60% всех смертельных исходов от травм приходится на ДТТ [3, 4].

Ежегодно в РФ происходит в среднем 170 тыс. ДТП, травмированными в которых становятся более 300 тыс. человек, из них около 30 тыс. погибает

ет. Кроме того, среди пострадавших велико число детей: каждый год получают травмы в ДТП более 22 тыс. детей, из них около 1,5 тыс. погибает [5].

Отечественные авторы подчеркивают, что особо острой является проблема ДТТ вне городской местности, особенно на федеральных автомобильных дорогах (ФАД), где, как правило, причинами смерти в ДТП являются множественные и сочетанные повреждения, сопровождающиеся шоком, спинальной и черепно-мозговой травмой [6]. Показатели распространенности ДТТ с тяжелыми последствиями на междугородних автодорогах в зарубежных странах также довольно высоки.

Целью настоящего исследования было изучить непосредственные причины смерти у пострадавших в ДТП, а также оценить динамику количества смертельных случаев от ведущих причин смерти, в том числе в сравнительном аспекте за трехлетние периоды до (2008–2010 гг.) и после (2011–2013 гг.) организации трехуровневой системы травмоцентров.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучены статистические данные ГБУЗ «Челябинское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ ЧОБСМЭ) за 2008–2013 г. Проведен расчет относительных (интенсивные и экстенсивные) показателей, выполнен анализ динамического ряда путем расчета темпа прироста, расчет критерия итераций и корреляционный анализ по формуле Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с Указом Президента РФ от 07.05.2012 № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения», в рамках Национального проекта «Здоровье», благодаря реализации Федеральных целевых программ «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 гг.» и «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 гг.» на территории РФ, в том числе в Челябинской области, организована трехуровневая система травмоцентров, направленных на оказание помощи пострадавшим в ДТП с множественными и сочетанными травмами, а также изолированными повреждениями, сопровождающимися шоком.

Организация травмоцентров осуществлялась в соответствии с приказом Минздравсоцразвития от 15 декабря 2009 г. № 991н (с изменениями на 15 марта 2011 г.), утратившим силу с 22 апреля 2013 г. В настоящее время травмоцентры организуются на основании Приказа Минздрава России от 15.11.2012 № 927н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи пострадавшим с сочетанными, множественными и изолированными травмами, сопровождающимися шоком», в котором утверждены маршрутизация пациентов, оснащение медицинских организаций и санитарного транспорта необходимым оборудованием, в том

числе высокотехнологичным, а также медицинским персоналом.

Целью создания трехуровневой системы травмоцентров является оказание медицинской помощи, в том числе специализированной, с применением высокотехнологичного оборудования, травмированным в ДТП.

Травмоцентры базируются в медицинских организациях, расположенных преимущественно вдоль ФАД. Стоит отметить, что в рамках Постановления Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 294 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения»» планируется полный охват населения РФ данным видом специализированной помощи, т.е. организация травмоцентров не только вдоль ФАД, но и вдоль дорог регионального и межмуниципального значения, а одной из основных приоритетных задач данной программы является достижение целевого индикативного показателя смертности в ДТП на уровне 10 случаев на 100 тыс. населения к 2020 г.

Травмоцентры I уровня располагаются на базе областных (краевых, окружных) больниц, включающих профильные отделения с большим спектром специалистов. В задачи травмоцентров I уровня входит не только лечебно-диагностическая, но и консультативная работа.

Травмоцентры II уровня организованы в медицинских организациях муниципального значения, расположенных вдоль ФАД.

Травмоцентры III уровня представляют собой реанимобили класса «С», базирующиеся при медицинских организациях муниципального значения, расположенных вдоль ФАД.

На территории Челябинской области травмоцентры I, II и III уровня представляют собой единую сеть специализированных травматологических отделений, расположенных при медицинских организациях, которые активно взаимодействуют не только по консультативным вопросам, но также по вопросам маршрутизации пациентов. В соответствии с принципом системности на территории региона организованы порядки взаимодействия травмоцентров. В рамках данных порядков утверждены:

- форма о внеочередном срочном донесении случая с ДТТ, произошедшего на ФАД;
- схемы транспортировки пострадавших с неосложненными травмами в ближайшие медицинские организации;
- форма учета о результате лечения в медицинской организации;
- критерии госпитализации травмированных в ДТП в травматологические центры I и II уровней.

В целях реализации и поддержания принципа системности во всех травмоцентрах региона налажена система телемедицины для консультации между специалистами травмоцентров I и II уров-

ней, в том числе по вопросам дальнейшей маршрутизации пациентов. Также с помощью данной системы осуществляется мониторинг пострадавших в ДТП на ФАД, начиная с момента госпитализации и заканчивая выпиской пациента. При необходимости применения высокотехнологического оборудования, в том числе нейрохирургических вмешательств, возможна эффективная транспортировка пострадавшего в ДТП в травмоцентр I уровня с привлечением реанимобилей класса «С» (транспортировка из травмоцентров II уровня осуществляется силами травмоцентра I уровня). Непосредственная транспортировка пострадавших в ДТП с места происшествия в травмоцентр I уровня осуществляется только в случае его ближайшего относительно других травмоцентров нахождения к месту ДТП. Перевод пострадавшего из медицинской организации в травмоцентр I уровня осуществляется строго с учетом транспортабельности.

Условиями перевода пациента из медицинской организации муниципального значения (не травмоцентра) в травмоцентры II уровня являются наличие у пострадавшего множественных и сочетанных травм; отсутствие жизнеугрожающих состояний, таких как шок, кровотечение, нарастающая дыхательная недостаточность и пр.

Одним из важных факторов, определяющих уровень смертности от ДТП, является непосредственное число ДТП. В 2013 г. на территории Челябинской области число ДТП на 10 тыс. единиц транспортных средств составило 43,2 случая, что

на 30,43% ниже показателя 2008 г. (62,1 случая). Динамика снижения числа ДТП за шестилетний период является статистически значимой ($r \neq r_{0,5}$), а на территории региона более интенсивной (снижение показателя выше общероссийского на 5,97%). В 2013 г. в сравнении с 2008 г. данные по России и Челябинской области коррелируют ($r = +0,94$). При этом прирост зарегистрированных транспортных средств на территории региона в 2013 г. в сравнении с 2008 г. составил 53,12%, данные коррелируют ($r = +1,00$), динамика прироста оказалась статистически значимой ($r \neq r_{0,5}$).

Еще одним немаловажным фактором является непосредственное число травмированных в ДТП, которое на территории Челябинской области в 2013 г. составило 5875 случаев, что на 1,97% меньше, чем в 2008 г. — 5993 ($r = r_{0,5}$).

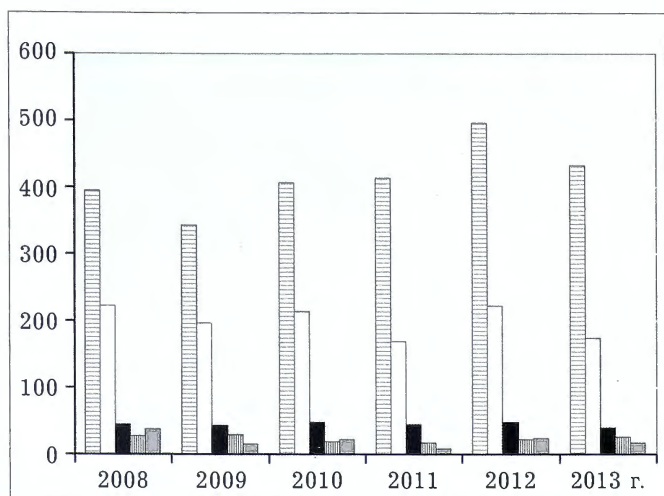
Анализ показал, что, несмотря на организованную в регионе систему травмоцентров, за период 2008–2013 гг. не отмечено статистически значимой тенденции в колебаниях числа погибших в ДТП ($r = r_{0,5}$).

В 2013 г. вследствие травм, полученных в ДТП, на территории региона погиб 721 человек. Среди основных причин смерти первое ранговое место занимали травмы, захватывающие несколько областей тела (T00–T07) — 59,92% (432 случая; см. таблицу, рисунок). По сравнению с 2008 г. (394 случая) данный показатель в случаях увеличился на 9,64%, а его доля относительно всех причин смерти в 2013 г. в сравнении с 2008 г. (51,44%)

Распределение погибших в результате ДТП на территории Челябинской области в 2008–2013 гг. по непосредственным причинам смерти

Причины смерти в ДТП (код по МКБ-10)	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Травмы головы (S00–S09)	223	197 (-11,66)	213 (+8,12)	169 (-20,66)	223 (+31,95)	174 (-21,97)
Травмы шеи (S10–S19)	27	29 (+7,41)	19 (-34,48)	17 (-10,53)	23 (+35,29)	26 (+13,04)
Травмы грудной клетки (S20–S29)	44	43 (-2,27)	49 (+13,95)	45 (-8,16)	48 (+6,67)	39 (-18,75)
Травмы живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника и таза (S30–S39)	38	15 (-60,53)	22 (+46,57)	8 (-63,64)	24 (+200,00)	18 (-25,00)
Травмы области тазобедренного сустава и бедра (S70–S79)	5	4 (-20,00)	2 (-50,00)	1 (-50,00)	2 (+100,00)	3 (-50,00)
Травмы колена и голени (S80–S89)	3	1 (-66,67)	1	1	0	6
Травмы, захватывающие несколько областей тела (T00–T07)	394	343 (-12,94)	407 (+18,66)	413 (+1,47)	496 (+20,10)	432 (-12,90)
Травмы неуточненной части туловища, конечности или области тела (T08–T14)	21	4 (-85,71)	3 (-25,00)	2 (-33,33)	0	0
Другие и неуточненные эффекты воздействия внешних причин (T66–T73)	0	3	6 (+100,00)	3 (-50,00)	3 (0)	6 (+100,00)
Некоторые ранние осложнения травмы (T79)	7	1 (-85,71)	5 (+400,00)	6 (+20,00)	19 (+216,66)	7 (-63,16)
Иные причины смерти	4	7 (+75,00)	11 (+57,14)	8 (-27,27)	15 (+87,50)	10 (-33,33)
Общее число погибших	766	647 (-15,53)	738 (+14,06)	673 (-8,81)	853 (+26,75)	721 (-15,47)

Примечание. В скобках указан темп прироста в %.



Ведущие причины непосредственной смерти от дорожно-транспортного травматизма на территории Челябинской области в 2008–2013 гг.

▨ — травмы, захватывающие несколько областей тела (Т00–Т07), □ — травмы головы (S00–S09), ■ — травмы грудной клетки (S20–S29), ▤ — травмы шеи (S10–S19), ▩ — травмы живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника (S30–S39).

увеличилась на 8,48%. За время работы трехуровневой системы травмоцентров (2011–2013 гг.) общее число погибших от травм, захватывающих несколько областей тела (Т00–Т07), составило 1341. До организации травмоцентров (2008–2010 гг.) число погибших от данного вида травм составило 1144 случая, т. е. имела место статистически значимая динамика роста данного показателя ($r \neq r_{0,5}$).

Второе ранговое место среди причин смерти от ДТТ занимали травмы головы (S00–S09) — 24,17% (174 случая). К 2013 г. в сравнении с 2008 г. (223 случая) данный показатель снизился на 21,97%, доля данного показателя в структуре всех причин смерти от ДТТ в 2013 г. в сравнении с 2008 г. (29,11%) снизилась на 4,94%. За период 2011–2013 гг. от травм головы (S00–S09) погибло 566 человек, в 2008–2010 гг. — 633 случая, т. е. за время работы травмоцентров их число снизилось на 10,58%, хотя за весь изучаемый период колебания данного показателя оказались незначимыми ($r = r_{0,5}$).

Третье ранговое место в структуре причин смерти от ДТТ в 2013 г. занимали травмы грудной клетки (S20–S29) — 5,41% (39 случаев). В сравнении с 2008 г. (44 случая) показатель в случаях снизился на 11,36%, его доля относительно всех причин смерти в результате ДТП в 2013 г. в сравнении с 2008 г. (5,74%) увеличилась на 0,33%. Общее число погибших от травм грудной клетки (S20–S29) в 2011–2013 и 2008–2010 гг. составило 132 и 136 соответственно, произошло снижение на 2,94%. За 2008–2013 гг. динамика показателя была статистически незначима ($r = r_{0,5}$).

Четвертое ранговое место в 2013 г. занимали травмы шеи (S10–S19) — 3,61% (26 случаев). Относительно 2008 г. (27 случаев) показатель в случаях

снизился на 3,7%, а его доля в структуре всех причин смерти в ДТП в 2013 г. в сравнении с 2008 г. (3,52%) снизилась на 0,09%. В период с 2011 по 2013 гг. общее число погибших в ДТП от травм шеи (S10–S19) составило 66. Снижение показателя в сравнении с 2008–2010 гг. (75 случаев) составило 12%, хотя в целом за изучаемый период времени статистически значимой тенденции в колебаниях данного показателя не отмечено ($r = r_{0,5}$).

В 2013 г. пятое ранговое место среди причин смерти от ДТТ закреплено за травмами живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника и таза (S30–S39) — 2,5% (18 случаев), в сравнении с 2008 г. (38 случаев) показатель в случаях снизился на 56,63%, доля данного показателя относительно всех причин смерти в 2013 г. в сравнении с 2008 г. (4,96%) снизилась на 2,46%. Общее число погибших от травм грудной клетки (S20–S29) в 2011–2013 и 2008–2010 гг. составило 50 и 75 соответственно, т. е. имело место снижение на 33,33%. За 2008–2013 гг. динамика показателя была статистически не значима ($r = r_{0,5}$).

Принимая во внимание, что рост смертности вследствие ДТТ может быть обусловлен, в частности, травмами, несовместимыми с жизнью, мы проанализировали диагнозы ГБУЗ ЧОБСМЭ за 2012–2013 гг. Состояниями, несовместимым с жизнью, считали отрыв ствола мозга от полушарий, разрыв сердца, перелом шеи с разрывом спинного мозга, разможжение черепа, размятие головы, разможжение головного мозга, разрыв сочленения между черепом и позвоночником с полным разрывом спинного мозга, разрыв связок между С1 и С2 позвонками с разрывом спинного мозга, разрыв печени+селезенки, разрыв печени+селезенки+легких, разрыв аорты, механическую асфиксию. В 2013 г. число погибших от ДТТ с травмами, несовместимыми с жизнью, составляло 5,41 случая на 100 погибших, что ниже показателя 2012 г. на 32,12% (7,97 случая).

В целом проведенный анализ не выявил статистически значимой динамики снижения числа смертельных случаев от ДТТ. За трехлетний период работы трехуровневой системы травмоцентров число смертельных случаев от ДТТ в сравнении с трехлетним периодом до организации травмоцентров увеличилось на 4,46%.

Таким образом, в ходе настоящего исследования установлено, что в течение 6 лет сохранялся высокий уровень смертности в ДТП от травм, захватывающих несколько областей тела (Т00–Т07), травм головы (S00–S09) и травм грудной клетки (S20–S29). В 2013 г. на долю данных ведущих причин смерти пришлось 89,46% от общего числа смертельных случаев, что на 3,17% больше, чем в 2008 г. (86,28%). Однако за весь изучаемый период статистически значимой тенденции в колебаниях данного показателя выявлено не было ($r = r_{0,5}$).

За трехлетний период работы травмоцентров в сравнении с 2008–2010 гг. произошел прирост чис-

ла погибших от травм, захватывающих несколько областей тела (T00–T07), на 17,22%, на 10,58% снизилось число погибших от травм головы (S00–S09), на 2,94% — от травм грудной клетки (S20–S29), на 12% — от травм шеи (S10–S19) и на 33,33% — от травм живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника и таза (S30–S39).

Заключение. Одна из основных задач, поставленных перед травмоцентрами, заключается в оказании специализированной, в том числе высокотехнологичной, помощи пострадавшим с множественными и сочетанными травмами. Как показало проведенное исследование, общее число погибших за трехлетний период работы трехуровневой системы травмоцентров 2011–2013 гг. возросло, а структура погибших по причинам смерти в 2008–2013 гг. не претерпела статистически значимых изменений, за исключением погибших от травм, захватывающих несколько областей тела (T00–T07), где произошел статистически значимый рост, что может быть обусловлено изменением характера самих ДТП, несмотря на то, что больных с травмами, несовместимыми с жизнью, оказалось сравнительно немного. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости принятия мер, направленных на разработку и внедрение оперативного мониторинга с целью оценки эффективности и качества работы травмоцентров на всех этапах оказания медицинской помощи. Особого внимания заслуживают вопросы маршрутизации пациентов, в том числе между травмоцентрами разных уровней. В ходе проведенных нами ранее исследований установлено, что взаимодействие травмоцентров как внутри трехуровневой системы, так и между травмоцентрами и медицинскими организациями, на базе которых они не осуществляют деятельность, является малоэффективным. Данные оперативного мониторинга необходимы для разработки организационных мероприятий, направленных на совершенствование работы травмоцентров, а

также на расширение зоны обслуживания травмоцентров и повышение доступности высококвалифицированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Global status report on road safety 2013 [Electronic resource] / WHO. — Mode of access: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/index.html
2. Loebel T. Pattern or bias? A critical evaluation of Midwestern fluted point distributions using raster based GIS. *J. Archaeological Science*. 2012; 39: 1205–17.
3. Анисимов А.Ю. Совершенствование системы оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях. *Вестник НЦБЖД*. 2009; 2 (2): 15–6 [Anisimov A.Yu. Perfection of the system of rendering medical care to road-traffic accident victims. *Vestnik NTsBZhD*. 2009; 2 (2): 15–6 (in Russian)].
4. Ульяновченко М.И., Ходжаян А.Б., Апагуни А.Э., Карпов С.М., Назарова Е.О., Шишманиди А.К. и др. Анализ дорожно-транспортного травматизма у жителей г. Ставрополя. *Фундаментальные исследования*. 2013; 5-2: 427–30 [Ul'yanchenko M.I., Khodzhyan A.B., Apaguni A.E., Karpov S.M., Nazarova E.O., Shishmanidi A.K., et al. Analysis of road traffic traumatism in Stavropol' citizens. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2013; 5-2: 427–30 (in Russian)].
5. Икпеме I.A., Оку Е.О., Нгим Н.Е., Абанг I.E., Удосен А.М. Impact of transportation policy on injury characteristics in a teaching hospital, Calabar, Nigeria. *Int. J. Burns Trauma*. 2013; 4 (3): 214–9.
6. Варнавский В.Е., Пошатаев К.Е., Короблев В.Н. Организация догоспитальной и госпитальной помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях в условиях отдаленного сельского муниципального образования (на примере Вяземского муниципального района Хабаровского края). *Нейрохирургия и неврология детского возраста*. 2011; 1: 64–9 [Varnavskiy V.E., Poshataev K.E., Korablyov V.N. The organization of the pre-hospital and hospital help to the victim in road and transport incidents in the conditions of the remote rural municipal union (on an example of Vyazemskiy municipal area of Khabarovsk territory). *Neirokhirurgiya i nevrologiya detskogo vozrasta*. 2011; 1: 64–9 (in Russian)].

Сведения об авторах: Москвичева М.Г. — доктор мед. наук, зав. кафедрой общественного здоровья и здравоохранения ФДПО, проректор по дополнительному профессиональному образованию и взаимодействию с учебно-производственными базами; Шишкин Е.В. — очный аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения ФДПО, специалист отдела научной и инновационной работы.

Для контактов: Шишкин Евгений Владимирович. 454092, Челябинск, ул. Воровского, 64. Тел.: +7 (951) 477-27-04. E-mail: shishkin90@mail.ru.

ВНИМАНИЕ !

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

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

для индивидуальных подписчиков **73064**

для предприятий и организаций **72153**

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



МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТРАВМАТОЛОГО-ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТСКОМУ НАСЕЛЕНИЮ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.А. Мыльникова, Л.С. Шалыгина, М.В. Гусев, О.И. Иванинский, И.А. Цыцорина

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна»
Минздрава России, ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, Новосибирск, РФ

Высокая социальная значимость травматизма в популяции детского населения (второе место по уровню первичной заболеваемости и восьмое — по причинам выхода на инвалидность в Новосибирской области) определяет приоритетность развития травматолого-ортопедической службы. Большое значение при этом имеет прогноз обоснованной потребности в данном виде медицинской помощи на ближайшую перспективу. Проведено исследование на основе анализа официальных статистических данных по Новосибирской области за 2005–2012 гг. и результатов экспертной оценки состояния, проблем и перспектив развития травматолого-ортопедической службы. Установлено, что для обеспечения доступности травматолого-ортопедической помощи детскому населению Новосибирской области необходимо дополнительно развернуть 19 коек, из них 5 травматологического профиля и 14 — ортопедического; потребность в должностях травматологов-ортопедов, ведущих амбулаторный прием детей, составляет 32 штатные должности (расчетная потребность). Проведенный комплексный анализ показателей, характеризующих кадровое обеспечение травматолого-ортопедической службы за исследуемый период, выявил наличие внутренних резервов для оптимизации ее работы. При реализации мероприятий по повышению квалификации травматологов-ортопедов, хирургов и детских хирургов, оказывающих травматолого-ортопедическую помощь детям, введения дополнительных должностей для оказания специализированной медицинской помощи детям не потребуется.

Ключевые слова: ресурсы здравоохранения, травматолого-ортопедическая служба, потребность, дети.

Methodic Approaches to Evaluation of Requirements in Traumatologic and Orthopaedic Care to Child Population in Novosibirsk Region

T.A. Myl'nikova, L.S. Shalygina, M.V. Gusev, O.I. Ivaninskiy, I.A. Tsytsorina

Novosibirsk Institute of Traumatology and Orthopaedics named after Ya.L. Tsiv'yan,
Novosibirsk State Medical Institute, Novosibirsk, Russia

High social significance of traumatism in child population (2nd place by the level of primary morbidity and 8th one by the causes of disability) determines the priority of traumatologic and orthopaedic service development. Great importance is given to the prognosis of justified requirement in this type of medical care for the short term prospective. Study was performed basing on the analysis of official statistic data on Novosibirsk region for 2005–2012 as well as on the results of expert evaluation of traumatologic and orthopaedic service condition, problems and prospective of development. It is stated that provision of traumatologic and orthopaedic care availability to child population in Novosibirsk region requires 19 additional beds (5 traumatologic and 14 orthopaedic). Requirement in outpatient trauma and orthopaedic surgeons makes up 32 specialists. Complex analysis of traumatologic and orthopaedic service personnel showed the presence of internal potentials for its perfection. Realization of measures on raising the qualification of trauma and orthopaedic surgeons, general surgeons and child surgeons working in the field of pediatric traumatology and orthopaedics will not require additional personnel.

Key words: public health resources, trauma and orthopaedic service, requirements, children.

Стратегической целью Государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» до 2020 г. является обеспечение доступности и повышение эффективности медицинской помощи, объемы, виды и качество которой дол-

жны соответствовать уровню заболеваемости и потребностям населения, инновационным технологиям в медицине. Основными задачами Программы являются: повышение эффективности оказания специализированной, включая высокотехноло-

гичную, медицинской помощи; развитие и внедрение инновационных методов диагностики, профилактики и лечения, в том числе при оказании травматолого-ортопедической помощи детскому населению.

В ходе реструктуризации здравоохранения и внедрения трехуровневой системы оказания медицинской помощи возникает необходимость совершенствования и научного обоснования методических подходов к определению истинной потребности населения в медицинской помощи, в том числе стационарной, как наиболее дорогостоящей, и поиска путей максимального ее удовлетворения на муниципальном и территориальном уровнях [1, 2].

Считается, что нормативы потребности в любом виде медицинской помощи являются основой для планирования и развития кадровых, финансовых и производственных ресурсов [3].

Существует несколько основных методов определения потребности в различных видах медицинской помощи:

- статистический анализ фактических объемов медицинской помощи и потребленных ресурсов;
- прямой (на основе нормативов) расчет необходимых ресурсов с учетом экспертных поправок;
- социологическое изучение удовлетворенности населения и доступности различных видов медицинской помощи;
- определение спроса и предложения на рынке медицинских услуг;
- научные клинико-эпидемиологические исследования и математическое прогнозирование.

Каждый из методов имеет свои «сильные» и «слабые» стороны, они значительно отличаются как по точности полученных результатов, так и по трудоемкости их применения [4].

Методических подходов к планированию медицинской помощи довольно много, изложены они как в документах федеральных органов исполнительной власти в сфере здравоохранения (приказы Минздрава России, утверждающие порядки оказания медицинской помощи, письма Минздрава России о формировании и экономическом обосновании территориальных программ государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи), так и в работах многих авторов. Однако указанные в них нормативы не являются директивным и носят рекомендательный характер. В то же время очевидно и то, что используемые методы планирования далеки от совершенства [1, 5–7].

Практика здравоохранения и научные исследования последних лет убедительно свидетельствуют о том, что различия объемов медицинской помощи по территориям, обусловленные возрастным-половым составом населения, расселением жителей, транспортной доступностью и другими условиями, весьма существенны. Эти объективно сложившиеся условия будут и в дальнейшем определять структуру медицинской помощи, и именно их

следует принимать в расчет на ближайшую перспективу [8].

Цель исследования: определить потребность в ресурсах здравоохранения для оказания травматолого-ортопедической помощи детям в Новосибирской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на основе анализа официальных статистических данных по Новосибирской области за 2005–2012 гг. и результатов экспертной оценки состояния, проблем и перспектив развития травматолого-ортопедической службы — формы № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации», формы № 14 «Сведения о деятельности стационара», формы № 30 «Сведения о медицинской организации», утвержденных приказом Росстата от 14.01.13 № 13 «Об утверждении статистического инструментария для организации Министерством здравоохранения Российской Федерации федерального статистического наблюдения за деятельностью учреждений системы здравоохранения».

На наш взгляд, для определения потребности в медицинской помощи наиболее приемлемым для практического здравоохранения является комбинированный метод, заключающийся в статистическом анализе динамики объемов медицинской помощи и потребленных ресурсов с элементами математического прогнозирования, расчете необходимых ресурсов на основе нормативов с учетом экспертных оценок и последующего мониторинга удовлетворенности населения и доступности различных видов медицинской помощи с целью своевременной корректировки плановых объемов помощи.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Численность детского населения в возрасте до 14 лет в Новосибирской области (на 01.01.13) составила 398 784 человека. Амбулаторную травматолого-ортопедическую помощь детям в Новосибирской области оказывают 84 травматолога-ортопеда (из них 8 в сельской местности) в 46 травматолого-ортопедических кабинетах поликлиник и 6 травматологических пунктах для детей, из которых 4 круглосуточных, 2 двухсменных. Амбулаторный прием детей травматологами-ортопедами, прошедшими дополнительную профессиональную подготовку по детской травматологии и ортопедии, в Новосибирске осуществляется в травматолого-ортопедических кабинетах детских поликлиник и травматологических пунктах, расположенных на базе детских больниц. Из 32 районов Новосибирской области прием детей травматологами-ортопедами взрослой сети проводится в 4 крупных центральных районных (городских) больницах, в остальных районах — детскими хирургами и хирургами в хирургических кабинетах поликлиник.

В 2012 г. зарегистрировано 160 тыс. посещений детей к травматологам-ортопедам (рост в 1,7 раза по сравнению с 2005 г.).

Сеть медицинских организаций, оказывающих стационарную травматолого-ортопедическую помощь детям, включает 36 медицинских организаций, в том числе федеральный центр травматологии и ортопедии, областную клиническую больницу, детскую городскую клиническую многопрофильную больницу, 29 центральных районных больниц, 3 центральные городские больницы, 1 районную больницу. Учреждения, обеспечивающие оказание специализированной медицинской помощи травматолого-ортопедического профиля детям, представлены тремя самостоятельными травматологическими и ортопедическими отделениями на базе областной клинической больницы, детской городской клинической многопрофильной больницы и центральной городской больницы (90 травматологических и 15 ортопедических коек), федеральным центром травматологии и ортопедии (40 ортопедических коек). В 2012 г. в стационарах по профилю «травматология» пролечено 3409 детей (рост на 6,6% по сравнению с 2005 г.), по профилю «ортопедия» — 468 (рост в 1,4 раза по сравнению с 2005 г.). Высокотехнологичную медицинскую помощь (ВМП) травматолого-ортопедического профиля (до 600 операций в год) дети получают в Новосибирском НИИ травматологии и ортопедии.

Согласно проведенным нами расчетам, к 2017 г. (среднесрочный прогноз) численность детского населения Новосибирской области составит 402,6 тыс. человек (использован метод линейной экстраполяции динамики показателя за последние 10 лет). Относительная ошибка для демографической модели составляет не более 4% при горизонтах прогноза менее 10 лет [9].

Учитывая, что в Новосибирской области показатель обеспеченности травматолого-ортопедическими койками фактически составляет 0,3 на 1000 детского населения (1,1 по РФ) и структура коечного фонда не соответствует рекомендуемой (доля коечного фонда ортопедического профиля составляет всего 14,3%, в то время как по нормативам должна составлять не менее 23,4%), нами проведен расчет потребности в коечном фонде на ближайшую перспективу.

При расчете потребности детского населения Новосибирской области в койках круглосуточного пребывания травматолого-ортопедического профиля использована методика, рекомендованная Минздравсоцразвития России [10].

Расчет потребности в койках проводили по формуле:

$$K = \frac{N_{\text{к/д}} \cdot H}{1000 \cdot D},$$

где $N_{\text{к/д}}$ — число койко-дней на 1000 жителей (утвержденный норматив по территориальной программе государственных гарантий, равен произве-

дению уровня госпитализации на 1000 жителей на средние сроки лечения одного больного в стационаре); H — численность населения; D — среднегодовая занятость койки.

Количество травматологических коек:

$$K = \frac{(6,5 \cdot 12,4) \cdot 402\,600}{1\,000 \cdot 342,2} = 94,8.$$

Количество ортопедических коек:

$$K = \frac{(1,2 \cdot 20) \cdot 402\,600}{1\,000 \cdot 329,9} = 29,3.$$

Согласно проведенным расчетам, потребность в коечном фонде травматолого-ортопедического профиля круглосуточного пребывания для детского населения Новосибирской области к 2017 г. составит 124 койки, из них 95 травматологических, 29 ортопедических. Фактическое количество коек круглосуточного пребывания травматологического и ортопедического профилей (на 01.01.14) составляет 105 (90 и 15 соответственно). Таким образом, для обеспечения доступности и устранения дисбаланса в структуре коечного фонда травматолого-ортопедического профиля для детей в Новосибирской области к 2017 г. необходимо дополнительно развернуть 19 специализированных коек, в том числе 5 коек травматологического профиля и 14 — ортопедического.

О необходимости развертывания дополнительных коек свидетельствует прогнозируемый рост частоты госпитализации детей с травмами на 3,9%, с болезнями костно-мышечной системы — на 13,9% (использован метод линейной экстраполяции динамики показателей за последние 10 лет).

Кроме этого, нами был составлен прогноз числа операций на костно-мышечной системе, выполняемых детям. К 2020 г. число операций составит 5,5 тыс. (рост в 1,6 раза по сравнению с 2012 г.). Из них число высокотехнологичных операций на костно-мышечной системе должно составить не менее 1,2 тыс. (прогноз составлен в соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Развитие здравоохранения» до 2020 г.), т.е. увеличение объемов оказываемой ВМП не менее чем в 2 раза в сравнении с 2012 г.

Для расчета необходимого количества травматологов-ортопедов, работающих в амбулаторно-поликлинической сети, применены рекомендуемые штатные нормативы, утвержденные приказом Минздрава России от 12.11.12 № 901н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «травматология и ортопедия», которые составляют 1 должность на 12,5 тыс. детского населения, 15 тыс. взрослого населения.

Исходя из этого, потребность в должностях травматологов-ортопедов ($\Pi_{\text{тр}}$), ведущих амбулаторный прием детского населения, к 2017 г. составит: $\Pi_{\text{тр}} = 402,6$ тыс. (прогноз численности детского населения к 2017 г.): 12,5 тыс. (норматив) = 32,2 штатные единицы. Потребность в должностях

травматологов-ортопедов, ведущих прием взрослого населения, к 2017 г. составит: $P_{\text{тр}} = 2280,1$ тыс. (прогноз численности взрослого населения к 2017 г.) : 15,0 тыс. (норматив) = 152,0 штатные единицы.

Согласно проведенным расчетам, потребность в должностях травматологов-ортопедов, ведущих амбулаторный прием детей, к 2017 г. составит 32,0 штатные должности; для взрослого населения — 152,0. Фактическое число должностей травматологов-ортопедов в поликлинике (на 01.01.14) составляет 157,25 ставки, выделенные должности травматологов-ортопедов для детей не предусмотрены. Таким образом, общее число должностей травматологов-ортопедов, ведущих амбулаторный прием, должно составить 184 ставки, из них 32 — для приема детского населения.

О необходимости увеличения количества штатных должностей детских травматологов-ортопедов свидетельствует как прогноз роста уровня распространенности травм на 5,8% к 2017 г., так и прогнозируемый рост числа посещений травматологов-ортопедов детьми на 29,3% (использован метод линейной экстраполяции динамики показателей за последние 10 лет).

В настоящее время травматолого-ортопедическую помощь детям оказывают, как правило, врачи, закончившие педиатрический факультет и получившие первичную специализацию по «детской хирургии» и врачи, закончившие лечебный факультет и ординатуру по «травматологии и ортопедии». В связи с этим в Новосибирской области не более 5% травматологов-ортопедов имеют дополнительное профессиональное образование по детской травматологии и ортопедии. Принимая во внимание, что в настоящее время в России повышение квалификации по детской травматологии и ортопедии проводится в 6 учреждениях высшего профессионального образования, для Новосибирской области является актуальным вопрос об организации на кафедре травматологии и ортопедии Новосибирского государственного медицинского университета цикла общего усовершенствования (144 часа) по вопросам детской травматологии и ортопедии.

Вместе с тем проведенный анализ показателей, характеризующих кадровое обеспечение службы, показал, что травматолого-ортопедическую помощь детям в основном оказывают хирурги и детские хирурги общей сети, нагрузка на специалистов довольно высокая (в 2013 г. функция врачебной должности детских хирургов составляет 5886, хирургов — 6230). В то же время функция врачебной должности травматологов-ортопедов составляет 3676, что ниже рекомендуемой (6750). В связи с этим представляется целесообразным обеспечить повышение квалификации по детской травматологии и ортопедии травматологам-ортопедам, оказывающим медицинскую помощь детям и перераспределить потоки детей с травматолого-ортопедической патологи-

ей с хирургов и детских хирургов на травматологов-ортопедов, ведущих амбулаторный прием. Однако в сельских районах и городах Новосибирской области травматологи-ортопеды ведут амбулаторный прием всего в 4 районах из 32. В связи с этим, по нашему мнению, для территориально отдаленных районов повышение квалификации по детской травматологии-ортопедии целесообразно пройти именно хирургам.

При организации цикла общего усовершенствования по вопросам детской травматологии и ортопедии в высшем образовательном учреждении, согласно нашим расчетам, за 7 лет возможно обеспечить повышение квалификации всем специалистам хирургического профиля, оказывающим помощь детям (потребность в обучении составляет 140 человек, при режиме обучения один цикл в год с набором обучающихся до 20 человек). Таким образом, в случае реализации данных положений дополнительного введения должностей травматологов-ортопедов в ближайшей перспективе в Новосибирской области не потребуется.

ВЫВОДЫ

1. Использованная нами методика определения потребности в медицинской помощи заключается в статистическом анализе динамики объемов медицинской помощи с элементами математического прогнозирования, расчете необходимых ресурсов на основе нормативов с учетом экспертных оценок, последующего мониторинга удовлетворенности населения и доступности различных видов медицинской помощи с целью своевременной их корректировки.

2. Проведенные расчеты потребности в травматолого-ортопедической помощи для детского населения Новосибирской области показали, что в ближайшей перспективе (до 2017 г.), учитывая предполагаемый рост численности детского населения, рост количества операций на костно-мышечной системе, в том числе высокотехнологичных, требуется дополнительно развернуть 19 специализированных коек, из них 5 травматологических и 14 ортопедических.

3. Необходимо обеспечить повышение квалификации травматологам-ортопедам, оказывающим медицинскую помощь детям, привести к нормативам их нагрузку за счет перераспределения потоков детей с профильной патологией с хирургов и детских хирургов.

4. Предложенная методика может быть использована при подготовке региональных программ совершенствования и развития различных служб системы здравоохранения на региональном уровне.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. *Вибляя И.В.* Определение потребности в стационарной медицинской помощи на муниципальном и региональном уровнях и пути максимального ее удовлетво-

- рения: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Кемерово; 2004 [Viblaya I.V. Determination of the requirement in hospital medical care at municipal and regional levels and ways of its maximum satisfaction. Dr. med. sci. Diss. Kemerovo; 2004 (in Russian)].
2. Чеченин Г.И., Буракова И.В., Вибляя И.В. Методические подходы к формированию заказов на медицинское обслуживание на региональном уровне. В кн.: Сборник научных трудов республиканской научно-практической конференции «Экономическая эффективность и развитие регионального здравоохранения». М.; 2002: 169–75 [Chechenin G.I., Burnakova I.V., Viblaya I.V. Methodic approaches to forming the orders to medical service at regional level. In: Economical efficacy and development of regional public health: Proc. Rep. Sci-Prac. Conf. Moscow, 2002; 169–75 (in Russian)].
 3. Фуфаев Е.Н. К вопросу о методике клинико-социальных исследований по изучению потребности в кардиохирургической помощи. Качественная клиническая практика. 2003; 2: 108–13 [Fufaev E.N. Methods of clinical and social studies on investigation of requirements in cardiosurgical care. Kachestvennaya klinicheskaya praktika. 2003; 2: 108–13 (in Russian)].
 4. Кравченко Н.А., Розанов В.В. Унифицированная методика формирования дифференцированных возрастных нормативов потребности населения в объемах стационарной медицинской помощи. Социальные аспекты здоровья населения: электронный журнал. 2013; 6: URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/521/27/lang,ru/http://vestnik.mednet.ru/content/view/23/53/lang,ru/content/view/54/30/> (дата обращения: 18.04.14) [Kravchenko N.A., Rozanov V.V. Unified method of developing differentiated age-specific standard needs in volumes of inpatient medical care. Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. 2013; 6. Available at: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/521/30/lang,ru/> (Accessed 18 April 2014) (in Russian)].
 5. Дарьин А.В. Совершенствование планирования и организации медицинской помощи в сельском муниципальном образовании: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2010 [Dar'in A.V. Perfection of planning and organization of medical care in rural municipal entity. Cand. med. sci. Diss. Moscow; 2010 (in Russian)].
 6. Лакунин К.Ю. Обеспечение медицинской помощи населению сельских муниципальных образований и подходы к планированию в новых социально-экономических условиях: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2001 [Lakunin K.Yu. Provision of medical care to population of rural municipal entities and approaches to planning under new social-economic conditions. Dr. med. sci. Diss. Moscow; 2001 (in Russian)].
 7. Руголь Л.В. Научное обоснование формирования региональной многоуровневой модели сети стационарной помощи детскому населению (на примере Московской области): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2011 [Rugol' L.V. Scientific substantiation of the formation of regional multilevel model of the net for hospital care to child population (on the example of Moscow region). Cand. med. sci. Diss. Moscow; 2011 (in Russian)].
 8. Артюхов И.П., Модестов А.А., Покровская С.Э. Планирование медицинской помощи на муниципальном уровне. ЭНИ Забайкальский медицинский вестник. 2012; 2: URL: <http://www.medacadem.chita.ru/zmv2/journal/2012/2/23.pdf> (дата обращения 12.04.14) [Artyukhov I.P., Modestov A.A., Pokrovskaya S.E. Planning of health care for the municipal level. Zabaikal'skiy meditsinskiy vestnik. 2012; 2. Available at: <http://www.medacadem.chita.ru/zmv2/journal/2012/2/23.pdf> (Accessed 12 April 2014) (in Russian)].
 9. Эдиев Д.М. Демографические и экономико-демографические потенциалы: Дис. ... канд. физ.-мат. наук. М.; 1999 [Ediev D.M. Demographic and economic-demographic potentials. Cand. phys-math. sci. Diss. Moscow; 2011 (in Russian)].
 10. Информационное письмо Минздравсоцразвития РФ от 22.12.2011 № 20-2/10/1-8234 «О формировании и экономическом обосновании территориальной программы государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи на 2012 год». www.consultant.ru [Information letter of the Ministry of Health and Social Development of Russian Federation № 20-2/10/1-8234 of 22.12. 2011. Available at: <http://www.consultant.ru> (Accessed 25 January 2014) (in Russian)].

Сведения об авторах: Мыльникова Т.А. — руководитель научно-организационного отдела Новосибирского НИИТО им. Я.Л. Цивьяна; Шалыгина Л.С. — канд. мед. наук, зам. директора по организационно-методической работе Новосибирского НИИТО им. Я.Л. Цивьяна, ассистент кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья ФПК и ППВ Новосибирского ГМУ; Гусев М.В. — канд. мед. наук, врач-методист научно-организационного отдела Новосибирского НИИТО; Иванинский О.И. — канд. мед. наук, доцент кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья ФПК и ППВ Новосибирского ГМУ; Цыцорина И.А. — доктор мед. наук, профессор кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья ФПК и ППВ Новосибирского ГМУ.

Для контактов: Мыльникова Тамара Алексеевна. 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17. Тел.: 8 (383) 363-31-31 (1441). E-mail: TMylnikova@niito.ru.



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

127299, Москва, ул. Приорова, 10, ЦИТО.
Тел.: 8(495)450-24-24, 8(968)897-37-91

ВРОЖДЕННЫЕ АНОМАЛИИ (ПОРОКИ РАЗВИТИЯ) И ДЕФОРМАЦИИ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

А.Г. Баиндурашвили, К.С. Соловьева, А.В. Залетина, Ю.А. Лапкин

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

Представлены результаты анализа данных государственной статистической отчетности Минздрава России, информационно-аналитического центра Федерального генетического регистра и мониторинга врожденных пороков развития (ВПР), Диагностического (медико-генетического) центра Санкт-Петербурга. Установлено, что в рамках класса XVII «Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения» МКБ-10 доля врожденных аномалий (пороков развития) и деформаций костно-мышечной системы (КМС) составляет 20–22%, а доля детей-инвалидов — 25–28%. В родильном доме аномалии КМС выявляются с частотой 4,0–4,5 на 1000 новорожденных. Изучена и сопоставлена частота и структура аномалий КМС у новорожденных и у детей-инвалидов СПб. Количество детей-инвалидов с различными нозологическими формами ВПР КМС меняется с возрастом, что отражает как прогрессирование заболевания, развитие рецидивов деформаций, так и эффективность проводимого лечения. Показатели распространенности и данные о структуре различных форм ВПР могут быть использованы для прогнозирования инвалидности, при планировании потребности в лечении и реабилитации.

Ключевые слова: врожденные аномалии, пороки развития, деформации, костно-мышечная система, распространенность, структура, новорожденные, дети-инвалиды.

Congenital Abnormalities (developmental defects) and Musculoskeletal System Deformities in Children

A.G. Baindurashvili, K.S. Solov'yova, A.V., Zaletina, Yu.A. Lapkin

The Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics,
Saint-Petersburg, Russia

Data of RF Health Ministry official statistics, Federal Genetic Register and Congenital Defects Monitoring Center, and St. Petersburg Diagnostic (Medical Genetic) Center were analyzed. It is stated that within XVII Class of ICD-10 «Congenital abnormalities (developmental defects), deformities and chromosomal disorders» congenital malformations (developmental defects) and musculoskeletal system (MSS) deformities make up 20–22% and handicapped children account for 25 – 28%. The rate of MSS abnormalities diagnosed in maternity hospitals is 4.0–4.4 per 1000 of newborns. Rate and structure of MSS malformations in newborns and handicapped children was studied and compared. The number of handicapped children with various forms of MSS congenital developmental defects changes with age that reflects both progression of disease and deformity relapse as well as treatment efficacy. Rate indices and data on the structures of various forms of congenital developmental defects may be used for disability prognostication when planning the requirements in treatment and rehabilitation.

Key words: congenital malformations, developmental defects, deformities, musculoskeletal system, rate, structure, newborns, handicapped children.

В структуре заболеваемости детей, среди причин младенческой смертности и детской инвалидности врожденные аномалии (пороки развития) занимают значительное место. Описаны многочисленные варианты и многообразные формы врожденных пороков развития (ВПР), которые локализуются в разных органах и системах организма, имеют различную степень тяжести и темпы прогрессирования, могут быть изолированными и множественными, распространенными и редкими,

выявляются у новорожденных или в более позднем возрасте, имеют различный прогноз для жизни и интеграции в общество. Лечение, воспитание и образование детей с пороками развития требуют огромных финансовых затрат государства и родственников ребенка, значительных усилий медиков, психологов и других специалистов и полностью изменяет образ жизни семьи, что определяет медико-социальную значимость проблемы ВПР у детей.

В Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ-10), все врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения выделены в отдельный XVII класс (Q00–Q99). В зависимости от локализации ВПР разделены на блоки: ВПР нервной системы (Q00–Q07), ВПР глаза, уха, лица и шеи (Q10–Q18), ВПР системы кровообращения (Q20–Q28), расщелины губы и неба (Q35–Q37), ВПР органов пищеварения (Q38–Q45), ВПР половых органов и мочевыделительной системы (Q50–Q64), врожденные аномалии и деформации костно-мышечной системы (Q65–Q79) и другие ВПР и хромосомные нарушения (Q80–Q99).

Государственная статистическая отчетность Министерства здравоохранения России и субъектов Российской Федерации представляет данные, которые характеризуют XVII класс в целом, что затрудняет анализ статистического материала из-за объединения показателей распространения и структуры различных форм врожденных аномалий развития. Разнородность группы больных с ВПР не позволяет использовать имеющуюся информацию при планировании потребности в лечении и реабилитации, для прогнозирования инвалидности.

Целью исследования явился анализ статистических данных по XVII классу МКБ-10, характеризующих распространенность и структуру врожденных аномалий (пороков развития) и деформаций костно-мышечной системы (КМС) у детей Санкт-Петербурга (СПб).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были использованы данные государственной статистической отчетности Минздрава России за 2009–2012 гг., статистические данные ГБУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» Комитета по здравоохранению СПб 2011–2012 гг., статистические данные информационно-аналитического центра Федерального генетического регистра и мониторинга ВПР за 2009–2011 гг., сведения СПб ГКУЗ «Диагностический (медико-генети-

Табл. 1. Встречаемость всех ВПР и ВПР обязательного учета у новорожденных в России и в СПб в 2009–2011 гг.

Год	Общее число новорожденных	Число детей с ВПР	Частота ВПР на 1000 новорожденных	Число детей с РПК	Частота РПК на 1000 новорожденных
<i>Россия</i>					
2009	924475	21077	22,80	250	0,27
2010	947276	19837	20,94	269	0,28
2011	851788	19752	23,19	301	0,35
<i>Санкт-Петербург</i>					
2009	53090	1115	21,00	13	0,24
2010	55974	1043	18,63	13	0,23
2011	54913	1164	21,20	13	0,24

ческий) центр» за 2009–2012 гг. Использованы собственные данные по выборочному исследованию специализированной помощи детям-инвалидам с ВПР КМС в лечебных учреждениях СПб.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Показатели частоты ВПР определяются в разных возрастных группах, но наиболее часто проводится мониторинг новорожденных, так как аномалии развития проявляются характерными анатомическими нарушениями, что позволяет поставить первичный диагноз в родильном доме более чем в половине случаев [1].

В соответствии с Приказом МЗ РФ от 10.09.98 «О мониторинге врожденных пороков развития у детей» на базе Московского НИИ педиатрии и детской хирургии с 1999 г. работает информационно-аналитический центр Федерального генетического регистра и мониторинга ВПР. В Центр поступают сведения из 40 регионов России о мониторинге новорожденных и о зарегистрированных у них случаях всех ВПР (Q00–Q99). В 2009–2012 гг. ВПР по классу XVII в России выявляли с частотой 21–23 на 1000 новорожденных. При этом в зависимости от региона показатели различались довольно сильно: от менее 10‰ в Костромской и Архангельской областях, в Ставропольском крае, Кабардино-Балкарии до 40–47‰ в Ивановской области, Красноярском крае, республиках Алания-Осетия, Чувашия, Саха.

Кроме того, в Центр представляются сведения о частоте ВПР обязательного учета. В этот перечень входят 22 группы нозологических форм ВПР, которые отличаются простотой и однозначностью диагностики. Из аномалий КМС регистрации подлежат «Редукционные пороки конечностей (РПК)» (Q71–Q73). Это дефекты, сопровождающиеся укорочением верхней и нижней конечности из-за полного или частичного отсутствия сегментов конечности или продольного укорочения одной из костей. В год по России регистрируют около 300 детей с редукционными пороками, что составляет 0,27–0,35 на 1000 новорожденных (табл. 1).

Показатели распространенности ВПР у новорожденных в СПб близки к средним по России (см. табл. 1).

В СПб ВПР у новорожденных регистрируют с 1986 г. в Диагностическом (медико-генетическом) центре, по данным которого у новорожденных 2009–2012 годов рождения доля пороков КМС составляла 21,8% среди всех пороков XVII класса. Врожденные пороки развития КМС по частоте являются распространенными пороками и находятся на втором месте после врожденных пороков сердца.

Большинство ВПР КМС являются изолированными. При множественных пороках развития других областей пороки развития КМС иногда являются сопутствующими аномалиями. Они более чем в половине случаев сопровождают атрезию пище-

вода, аноректальные аномалии, грыжу пупочного канатика [1].

По результатам мониторинга 233 841 новорожденного 2009–2012 годов рождения было зарегистрировано 1056 случаев ВПР КМС, что составило в среднем 4,51 случая на 1000 новорожденных. На основании этих данных были изучены распределение ВПР КМС по нозологическим формам в соответствии с МКБ-10 и проанализирована структура аномалий развития КМС и их встречаемость (табл. 2).

Наиболее достоверными можно считать сведения о ВПР КМС, которые проявляются явными ортопедическими деформациями и диагностируются в родильном доме. Это деформации стопы, полидактилия, синдактилия, редукционные пороки конечностей и отдельные ВПР, имеющие характерную клиническую картину. При деформации бедра, ВПР позвоночника и грудной клетки и ряде ВПР, которые проявляют себя в более старшем возрасте, уточнение диагноза происходило в процессе углубленного обследования у ортопеда после выписки из родильного дома и в период дальнейшего роста ребенка.

Врожденные деформации бедра в родильных домах были зарегистрированы в 0,6‰ наблюдений. Анализ данных литературы и клинической практики позволяет считать этот показатель заниженным [2]. В старших возрастных группах статистика изменяется. Это связано с тем, что в первые месяцы жизни ребенка диагноз устанавливают специалисты-ортопеды на основании данных ортопедического осмотра, ультрасонографии и рентгенологического обследования. По данным

Минздрава России, показатель первично зарегистрированной врожденной деформации бедра, включая вывихи, подвывихи и дисплазии тазобедренного сустава, в России составляет 18,6 случая на 1000 детского населения. К сожалению, разбросы показателей распространенности деформаций бедра в федеральных округах России (от 9,3 до 27,4‰) делают эти цифры недостаточно достоверными и косвенно свидетельствуют о некачественной диагностике этой патологии, причем может иметь место как гипер-, так и гиподиагностика врожденной патологии бедра. Окончательный диагноз должен быть подтвержден или снят в первые два месяца жизни на основании данных ортопедического осмотра и ультрасонографии. По инициативе главного детского травматолога-ортопеда Комитета по здравоохранению СПб А.Г. Баиндурашвили группа детских травматологов-ортопедов — сотрудников НИДОИ им. Г.И.Турнера с 2000 г. по заявкам неонатологов родильных домов проводила ортопедический осмотр новорожденных группы риска с использованием УЗИ тазобедренных суставов. Это позволило уточнять диагноз и рано начинать адекватное лечение [2].

Врожденные деформации стопы наблюдались чаще всего — у 1 ребенка из 1000 новорожденных. Почти одинаково часто регистрировали косолапость и другие варианты патологии стоп.

Частота врожденной кривошеи у новорожденных составила 0,08‰. Этот диагноз нелегко поставить в первые дни жизни ребенка, и повышение его встречаемости с возрастом является ожидаемым и закономерным.

Табл. 2. Структура ВПР КМС, выявленных и зарегистрированных у новорожденных 2009–2012 годов рождения в СПб

Код по МКБ-10	ВПР КМС	Всего случаев ВПР КМС	Удельный вес ВПР КМС у новорожденных, %	Показатель ВПР КМС на 1000 новорожденных
Q65	Деформации бедра	140	13,3	0,60
Q66	Деформации стопы	253	24,0	1,08
Q67	Деформации головы, лица, позвоночника и грудной клетки	17	1,6	0,07
Q68	Другие врожденные костно-мышечные деформации	35	3,3	0,15
Q69	Полидактилия	231	21,9	0,98
Q70	Синдактилия	250	23,7	1,06
Q71	Дефекты, укорачивающие верхнюю конечность	33	3,1	0,14
Q72	Дефекты, укорачивающие нижнюю конечность	12	1,1	0,05
Q73	Дефекты, укорачивающие конечность неуточненные	4	0,4	0,04
Q74	Другие ВПР конечностей	25	2,4	0,11
Q76	ВПР позвоночника и костей грудной клетки	34	3,2	0,15
Q77	Остеохондродисплазия с дефектами роста трубчатых костей и позвоночника	6	0,6	0,02
Q78	Другие остеохондродисплазии	8	0,7	0,03
Q79	ВПР, неклассифицированные в других рубриках	8	0,7	0,03
Всего...		1056	100	4,51

Примечание. Названия ВПР КМС приведены так же, как и в статистических материалах СПб ГКУЗ «Диагностический (медико-генетический) центр».

Довольно распространенными ВПР КМС можно считать полидактилию и синдактилию (см. табл. 2). Статистические данные не позволяют судить о чрезвычайно разнообразной клинической картине, тяжести этих деформаций и о потребности в хирургической коррекции патологии. Обращает внимание, что частота поражения пальцев стоп в два раза превышает таковую пальцев кисти.

Показатель распространенности редукционных пороков конечностей у новорожденных СПб составил 0,23–0,27%, причем верхние конечности поражаются чаще нижних.

В структуре аномалий блока Q76 пороки развития позвоночника и ребер регистрировали одинаково часто.

За 4 года среди 233 841 новорожденного были выявлены единичные случаи таких редких пороков КМС, как врожденный множественный артрогрипоз (4), ахондроплазия (6), несовершенный остеогенез (6), фокомелия (2).

Изолированные ВПР КМС относятся к порокам средней тяжести, так как не являются причиной младенческой смертности. Однако стойкие функциональные и анатомические нарушения опорно-двигательного аппарата являются частой причиной инвалидности.

По данным обращаемости детей 0–17 лет в лечебные учреждения СПб весь класс врожденных аномалий (пороков развития), деформаций и хромосомных нарушений занимает 12-е ранговое место, а как причина обращаемости выступает в 1,5% случаев. Показатель общей заболеваемости ВПР составляет 47,1, первичной — 12,0 на 1000 детей соответствующего возраста. В 2008–2012 гг. инвалидность детей СПб в возрасте от 0 до 17 лет по классу XVII составляла 16,7–18% и занимала 3-е ранговое место среди всех заболеваний, явившихся причиной инвалидности. По данным педиатрической медико-социальной экспертизы (МСЭ) СПб доля детей-инвалидов с пороками развития КМС составляет до 28% в классе XVII.

Таким образом, ВПР КМС обуславливают возникновение как первичной, так и повторно установленной инвалидности у детей намного чаще, чем при болезнях КМС (3,7%) и при травмах (1% среди всех причин инвалидности) [3].

С целью выяснения структуры инвалидности у детей с ВПР КМС проведено выборочное обследование 226 детей-инвалидов, находящихся на диспансерном учете у детских ортопедов 20 поликлиник СПб (табл. 3) [3]. Были выявлены следующие нозологические формы (в порядке уменьшения встречаемости): деформации стопы; дефекты, укорачивающие верхнюю конечность; врожденные деформации бедра; остеохондродисплазия с дефектами роста костей и позвоночника; врожденные аномалии позвоночника и костей грудной клетки; дефекты, укорачивающие

нижнюю конечность. Тяжелые пороки развития кисти и стопы, которые были неоднократно оперированы, нередко регистрировались как редукционные пороки конечностей или как дефекты, укорачивающие верхнюю и нижнюю конечности, что искажало статистические данные. В диспансерной группе только 18% детей получили первично категорию «ребенок-инвалид», а у 82,3% срок инвалидности продлевался или определялся сразу на срок до 16 лет. Это свидетельствует о том, что в детской популяции накапливается контингент детей с ВПР КМС [4]. Возможно, что часть детей-инвалидов с врожденной патологией по достижении ими 18 лет будет признана инвалидами детства.

Среди пациентов было на 15% больше мальчиков, а число детей без учета вида порока развития в возрастных группах 5–9, 10–14 и 15–17 лет оказалось примерно одинаковым. Группа детей-инвалидов до 5 лет была несколько меньшей. Для отдельных нозологических единиц четко прослеживалось распределение детей-инвалидов по возрасту. Так, если среди детей-инвалидов от 0 до 4 лет доля обследованных с деформациями стоп составила 12,9%, то в возрастной группе от 5 до 9 лет она достигала 40,3%. Это объяснимо, так как именно в этом интервале наблюдается максимальное число рецидивов, а возможности оперативного лечения ограничены. В дальнейшем, когда появляются условия для более широкого применения костно-пластических операций, количество детей-инвалидов уменьшается. В группе с врожденными аномалиями позвоночника и грудной клетки число больных-инвалидов с возрастом увеличивалось с 11,1 до 44,4% в связи с прогрессированием патологии. В старших возрастных группах с различными формами остеохондродисплазий число инвалидов увеличивалось с 5–14 до 47,3–71,4%. Это отражает прогрессирующий характер данных заболеваний и малую эффективность существующих методов лечения (особенно при остеохондродисплазиях). При полидактилиях и синдактилиях инвалидность устанавливалась редко, так как эти деформации, как правило, хорошо поддаются раннему оперативному лечению и не нарушают самообслуживание ребенка.

Педиатрические бюро МСЭ СПб выдают индивидуальные программы реабилитации ребенку-инвалиду, которые обеспечивают постоянное лечение. В процессе диспансеризации у районных ортопедов практически все дети с ограниченными возможностями получали курс комплексной реабилитации в амбулаторных или стационарных условиях. Реконструктивно-восстановительное оперативное вмешательство потребовалось у 7% пациентов. При необходимости дети с ограниченными возможностями были обеспечены протезами, ортезами, обувью и техническими средствами реабилитации.

Табл. 3. Структура нозологических форм ВПР КМС у детей-инвалидов, которые находились на диспансерном наблюдении ортопедов детских поликлиник Санкт-Петербурга в 2011 г.

Нозологические формы	Код по МКБ-10	Всего ВПР КМС	Удельный вес ВПР КМС, %	Мальчики	Девочки	Возраст, годы				Инвалидность	
						0-4	5-9	10-14	15-17	первично	повторно
Врожденные деформации бедра (вывих, подвывих)	Q65	32	14,2	5	27	8	10	5	9	7	25
Врожденные деформации стопы (косолапость, вальгусная и плоская стопа)	Q66	62	27,4	47	15	8	25	16	13	8	54
Врожденные костно-мышечные деформации позвоночника и грудной клетки	Q67	6	2,6	3	3	-	2	2	2	2	4
Другие врожденные костно-мышечные деформации (кривошея, искривление костей, деформация суставов)	Q68	3	1,3	2	1	-	1	-	2	1	2
Полидактилия	Q69	1	0,4	1	-	-	-	1	-	-	1
Синдактилия	Q70	3	1,3	2	1	3	-	-	-	3	-
Дефекты, укорачивающие верхнюю конечность	Q71	53	23,5	30	23	9	13	18	13	8	45
Дефекты, укорачивающие нижнюю конечность	Q72	16	7,1	7	9	3	5	4	4	-	16
Другие врожденные аномалии конечностей (в том числе артрогрипоз)	Q74	12	5,3	4	8	6	2	2	2	6	6
Врожденные аномалии позвоночника и костей грудной клетки	Q76	9	4,0	4	5	1	1	4	3	1	8
Остеохондродисплазия с дефектами роста костей и позвоночника	Q77	19	8,5	10	9	1	4	5	9	2	17
Другие остеохондродисплазии	Q78	7	3,1	4	3	1	1	-	5	1	6
Пороки развития нескольких систем (синдром Марфана)	Q87	3	1,3	2	1	-	-	2	1	1	2
Всего...		226	100	121 (53,5%)	105 (46,5%)	42 (18,6%)	62 (27,4%)	59 (26,1%)	63 (27,9%)	40 (17,7%)	186 (82,3%)

ВЫВОДЫ

1. Врожденные аномалии и деформации КМС обнаруживаются у 4,0-4,5 новорожденных из 1000 родившихся в СПб. Доля ВПР КМС среди всех пороков класса XVII составляет 20-22%.

2. Стойкие функциональные и анатомические нарушения при ВПР КМС являются частой причиной инвалидности. Удельный вес инвалидности вследствие пороков развития КМС в классе XVII в СПб составляет 25-28%. Количество детей-инвалидов с различными нозологическими формами ВПР КМС меняется с возрастом, что отражает прогрессирование заболевания, развитие рецидивов деформаций и эффективность проводимого лечения.

3. Получение данных о распространенности и структуре ВПР КМС детского населения представляется весьма актуальным в связи с распространенностью данной патологии и высокой степенью инвалидизации детей. Статистика ВПР КМС поможет определить потребность пациентов в диаг-

ностике, лечении, реабилитации и профессиональном образовании.

4. Рекомендуем внести в официальную форму статистической отчетности по классу XVII блоки ВПР различных органов и систем.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Красильников В.В., ред. Аномалии развития: Иллюстрированное пособие для врачей. СПб.: Фолиант; 2007 [Krasil'nikov V.V., ed. Developmental defects: Illustrated manual for physicians. St. Petersburg: Foliant; 2007 (in Russian)].
2. Баиндурашвили А.Г., Кенис В.М., Чухраева И.Ю. К вопросу о ранней диагностике патологии опорно-двигательной системы у новорожденных детей. Травматология и ортопедия России. 2009; 3: 108-10 [Baindurashvili A.G., Kenis V.M., Chukhraeva I.Yu. To a question on early diagnostics of pathology of the musculoskeletal system at newborns. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2009; 3: 108-10 (in Russian)].
3. Баиндурашвили А.Г., Соловьева К.С., Залетина А.В. Инвалидность детского населения России вследствие травм и заболеваний костно-мышечной системы. Генный ортопедии. 2013; 1: 5-8 [Baindurashvili A.G.,

Solov'yova K.S., Zaletina A.V. Disability of Russia children population due to injuries and diseases of the locomotor system. *Geniy ortopedii*. 2013; 1: 5–8 (in Russian)].

4. Гришина Л.П., Рахеев А.М. Анализ первичной инвалидности вследствие врожденных аномалий у детей

Российской Федерации в динамике за 2001–2008 гг. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2010; 2: 29–31 [Grishina L.P., Rakheev A.M. Analysis of primary disability resulting from congenital abnormalities in children of Russian Federation in dynamics for 2001 – 2008. *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya*. 2010; 2: 29–31 (in Russian)].

Сведения об авторах: Баиндурашвили А.Г. — доктор мед. наук, проф., чл.-корр. РАМН, директор НИДОИ им. Г.И. Турнера; Соловьева К.С. — канд. мед. наук, доцент, рук. научно-организационного отдела; Залетина А.В. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. научно-организационного отдела; Лапкин Ю.А. — канд. мед. наук, доцент, вед. науч. сотр. научно-организационного отдела.

Для контактов: Соловьева Карина Суреновна. 196603, Санкт-Петербург, Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68. Тел./факс: +7 (812) 465–56–84. E-mail: omoturner@mail.ru.

ЕВГЕНИЙ ШАЛВОВИЧ ЛОМТАТИДЗЕ

10 июля 2014 г. после тяжелой продолжительной болезни ушел из жизни заведующий кафедрой травматологии и ортопедии факультета последипломного образования медицинских работников Российского университета дружбы народов, профессор Евгений Шалвович Ломтатидзе.

Евгений Шалвович родился 29.10.1948 в послевоенном Сталинграде. В 1972 г. окончил Волгоградский государственный медицинский институт, позже — субординатуру и интернатуру по специальности «хирургия». Его профессиональную ориентацию во многом определила мать — Антонина Ивановна Баландина, которая прошла всю Великую отечественную войну, будучи военно-полевым хирургом, а в мирное время работала доцентом в Волгоградском мединституте и возглавляла клинику травматологии и ортопедии в одной из городских больниц.

После действительной военной службы в рядах Советских вооруженных сил, где он работал врачом, Евгений Шалвович занимал должность хирурга в отделении травматологии и ортопедии в МСЧ завода «Красный Октябрь».

С 1981 по 1984 г. работал в составе группы советских врачей в Народной республике Ангола ортопедом-травматологом, обеспечивая необходимую медицинскую помощь местному населению, выступая на научно-практических конференциях советско-кубинских врачей, за что неоднократно был награжден почетными дипломами. За образцовое выполнение служебных обязанностей и интернационального долга награжден грамотой Посольства СССР в Народной республике Ангола.

В 1989 г. в ЦИТО им Н.Н. Приорова защитил кандидатскую диссертацию «Патологическая функциональная перестройка костной ткани у спортсменов и артистов балета», а в 2000 г. — докторскую диссертацию «Комплексный подход в диагностике и лечении плечелопаточного болевого синдрома (клинико-экспериментальное исследование)». В 2002 г. получил ученое звание профессора.

В течение 12 лет (с 1994 по 2006 г.) он возглавлял кафедру травматологии, ортопедии с военно-полевой хирургией в Волгоградском государственном медицинском университете. С 1994 г. под его непосредственным руководством в Волгограде началась работа по организации медицинской деятельности, связанной с эндопротезированием крупных суставов. Е.Ш. Ломтатидзе стал инициатором проведения систематических наблюдений и статистического учета результатов эндопротезирования и внедрения реестра пациентов, у которых оценивали функциональное состояние и качество жизни до и после оперативного вмешательства. Он стал пионером в области формирования системы взаимодействия органов здравоохранения, муниципальных медицинских уч-

реждений, страховых организаций и предприятий коммерческого сектора по финансированию дорогостоящих высокотехнологичных операций эндопротезирования. При его непосредственном участии разработана нормативно-правовая база финансирования подобных операций за счет бюджетных средств, которая позволила сделать их конкурентоспособными и доступными для всех слоев населения.



За короткий срок в Волгограде он выполнил более 200 операций по эндопротезированию тазобедренных и плечевых суставов. Е.Ш. Ломтатидзе проводил широкую научную и общественную работу, являясь членом Ученых советов лечебного факультета, НИИ клинической и экспериментальной ревматологии, вице-президентом Ассоциации травматологов и ортопедов Волгограда, председателем квалификационной подкомиссии по сертификации врачей-травматологов, членом редколлегии журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова». За заслуги в области здравоохранения, многолетний добросовестный труд и в связи с 70-летним юбилеем Волгоградского медицинского университета награжден нагрудным знаком «Отличник здравоохранения».

С 2006 г. перешел на работу в Москву на должность профессора кафедры травматологии и ортопедии РУДН. С 2010 г. возглавил кафедру травматологии, ортопедии и артрологии факультета повышения квалификации медицинских работников РУДН.

Под его научным руководством защищены 8 кандидатских диссертаций. Было опубликовано более 200 печатных работ, включая монографии, статьи, тезисы, учебники и учебно-методические пособия по травматологии и ортопедии.

Евгений Шалвович был верным служителем и проповедником травматологии и ортопедии. К нему шли пациенты, тянулась молодежь: студенты, ординаторы и аспиранты; был он почитаем среди молодых специалистов и маститых коллег. Огромный врачебный, педагогический и научный опыт позволял ему быть наставником и советником в самых непростых ситуациях.

Горько сознавать, что больше мы не увидим его добрую улыбку, не услышим яркие выступления на заседаниях кафедры, диссертационных советах и научно-практических форумах травматологов-ортопедов.

Выражаем самые искренние соболезнования семье, родственникам, знакомым, друзьям и товарищам незабвенного Евгения Шалвовича. Память о нем навсегда останется в сердцах тех, кто имел честь знать его.

Сотрудники кафедры травматологии и ортопедии РУДН,
редколлегия журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова», друзья, коллеги

© Коллектив авторов, 2014

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДНЕСРОЧНЫХ И ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ — ПЕРВИЧНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА СЕРИЙНЫМИ ЭНДОПРОТЕЗАМИ БЕСЦЕМЕНТНОЙ И ЦЕМЕНТНОЙ ФИКСАЦИИ

*В.М. Прохоренко, А.Б. Слободской, А.А. Мамедов, А.Г. Дунаев,
И.В. Воронин, И.С. Бадак, А.Г. Лежнев*

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна»
Минздрава России, ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», Новосибирск;
ГУЗ «Областная клиническая больница г. Саратова», Саратов, РФ

Проведен анализ среднесрочных (5–8 лет) и отдаленных (10–14 лет) результатов эндопротезирования тазобедренного сустава серийными конструкциями зарубежного (фирмы «Zimmer») и отечественного (фирма «Эндосервис») производства. В основу исследования положены результаты оперативных вмешательств, проведенных у 2620 больных (2911 операций, из них 1512 — ЭСИ, 1399 — Zimmer) в двух независимых учреждениях. Ревизионное вмешательство в связи с развитием асептической нестабильности компонентов эндопротеза потребовалось в 62 и 66 случаях использования имплантатов ЭСИ и Zimmer соответственно, при этом сроки ее развития были практически одинаковы. Спустя 5–8 лет после операции отличные, хорошие и удовлетворительные результаты (70–100 баллов по Харрису) получены у 95,2% пациентов, оперированных с использованием эндопротеза ЭСИ, и у 94,8% — эндопротезами Zimmer, спустя 10–14 лет — у 89,2 и 88,2% соответственно. Таким образом, результаты использования эндопротезов оказались сопоставимы.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, эндопротезирование, ЭСИ, Zimmer.

Comparative Analysis of Short and Mid-Term Results of Primary Total Hip Replacement by Serial Cemented and Uncemented Fixation Implants

*V.M. Prokhorenko, A.B. Slobodskoy, A.A. Mamedov, A.G. Dunaev,
I.V. Voronin, I.S. Badak, A.G. Lezhnev*

Novosibirsk Scientific-Research Institute of Traumatology and Orthopaedics
named after Tsiv'yan, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk;
Regional Clinical Hospital, Saratov, Russia

Analysis of short-term (5–8 years) and mid-term (10–14 years) results of primary total hip replacement using cemented and uncemented fixation implants of foreign (Zimmer) and home (Endoservice) serial production. The study was based on the results of 2620 surgical interventions (2911 operations, out of them 1512 — with ESI, 1399 — with Zimmer implants) performed in two independent clinics. Revision intervention due to aseptic loosening of implant components was required in 62 (ESI) and 66 (Zimmer) cases and the terms of that complication development were practically the same. In 5 to 8 years after operation excellent, good and satisfactory results (70–100 points by Harris) were observed in 95.2% of patients operated on using ESI implants and in 94.8% of patients — with Zimmer implants. In 10–14 years the indices made up 89.2 and 88.2%, respectively. Thus, the results of different implants application were comparable.

Key words: hip joint, arthroplasty, ESI, Zimmer.

Особенностью развития ортопедии последних десятилетий, характерной как для мировой, так и отечественной практики, является рост числа операций по замене различных суставов на их искусственные аналоги. Большинство таких вмешательств проводится на крупных суставах верхней и нижней конечностей, чаще всего — на тазобедренном. Так, если до 1990 г. в СССР было выполнено не более 1000 замен суставов, а в других странах мира — порядка 100 000, то в последние годы в России ежегодно выполняется больше 100 000 операций эндопротезирования суставов, а всего в мире

— более 500 000, т.е. за последние 15–17 лет количество больных, которым выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава, увеличилось в сотни раз [1–3]. Это связано в первую очередь с улучшением качества самих имплантатов, совершенствованием хирургических технологий, накоплением опыта выполнения таких операций хирургами и рядом экономических факторов. Доля операций по замене тазобедренного сустава составляет 60–70% [4–7]. При этом четко прослеживается следующая тенденция. В период с 1970 г. до середины 1990-х годов в абсолютном большинстве слу-

чаев эндопротезирование тазобедренного сустава выполнялось отечественными конструкциями: Сиваша, фирмы «Феникс», Шершера, И.А. Мовшовича, ЦИТО – МУРА, Цивьяна и др. [8]. С 1990-х годов на российском рынке стали появляться имплантаты ведущих зарубежных производителей [9–12]. В последние годы отмечается неуклонная тенденция к росту числа имплантаций зарубежных эндопротезов. При этом многие хирурги незаслуженно забывают об отечественных эндопротезах тазобедренного сустава, которые зачастую по своим техническим характеристикам и качеству материала не уступают продукции лучших мировых производителей. Результатом работы зарубежных исследователей стало появление регистров эндопротезирования тазобедренного сустава (Швеция, Финляндия, Норвегия).

Целью исследования было сравнить среднесрочные (5–8 лет) и отдаленные (10–14 лет) результаты использования серийных эндопротезов тазобедренного сустава бесцементной и цементной фиксации, установленных в ходе операций первичного эндопротезирования тазобедренного сустава, на примере эндопротезов фирмы «Эндосервис» (Россия) и «Zimmer» (Швейцария).

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе независимых друг от друга лечебных учреждений. Оперативные вмешательства проводились по типичной рекомендованной технологии постоянным составом хирургических бригад. В период с 1998 г. по настоящее время под наблюдением находилось 2620 пациентов, из них 291 пациенту эндопротезирование тазобедренного сустава проведено с двух сторон. Мужчин было 641, женщин — 1979. Возраст больных варьировал от 35 до 89 лет, из них в возрасте от 35 до 45 лет было 359 пациентов, от 50 до 65 — 786, старше 65 лет — 1475.

За весь период нами выполнено 2911 имплантаций (табл. 1). В Новосибирском НИИТО проведено 2012 первичных имплантаций тазобедренного сустава эндопротезами ЭСИ (1015) и Zimmer (997). В Саратовской ОКБ за этот же период импланти-

Табл. 1. Нозологические формы, послужившие причиной первичного эндопротезирования тазобедренного сустава

Нозологические формы	ЭСИ	Zimmer
Идиопатический коксартроз (в том числе АНГБК)	695	811
Диспластический коксартроз	99	121
Посттравматический коксартроз (в том числе переломы, ложные суставы шейки бедренной кости)	592	420
Системные артрозо-артриты	90	83
Всего...	1476	1435

Примечание. Здесь и в табл. 4, 5: АНГБК — асептический некроз головки бедренной кости.

ровано 899 эндопротезов ЭСИ (497) и Zimmer (402).

Бесцементная фиксация компонентов эндопротезов применена при 1157 операциях, гибридная — при 483, цементная — при 1271. Укрепляющие конструкции (кольца ЭСИ, Мюллера, Бурх-Шнайдера) были использованы в 78 случаях.

Клиническую оценку результатов лечения проводили по шкале Харриса для тазобедренного сустава, которая предполагает оценку четырех категорий: боль, функция, деформация, амплитуда движений. В каждой категории набирается определенное количество баллов. При сумме баллов от 100 (максимальная) до 90 функция сустава оценивается как отличная, от 89 до 80 — как хорошая, от 79 до 70 — как удовлетворительная и менее 70 — как неудовлетворительная.

Кроме того, выполняли рентгенологическую оценку результатов лечения по Ewald на основании анализа рентгенограмм в двух проекциях в модификации О.А. Кудинова, В.И. Нуждина и соавт. [12]. Авторы выделяют четыре степени нестабильности фиксации: *I степень* — отсутствие миграции компонентов имплантата, отсутствие зон остеолита — стабильное положение имплантата при качественной цементной фиксации или остеоинтеграция в случае применения бесцементной методики; *II степень* — отсутствие миграции компонентов, не прогрессирующий характер линий просветления при их суммарной ширине по зонам не больше 5 мм — стабильная фиброзная фиксация; *III степень* — отсутствие миграции компонентов или их смещение не больше 2 мм, суммарная ширина остеолита по зонам 5–10 мм — состояние угрожающей нестабильности; *IV степень* — миграция имплантата больше чем на 2 мм, суммарная ширина остеолита по зонам более 10 мм — явная нестабильность.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica for Windows 8 методами вариационной статистики. Нормально распределяемые показатели представлены в виде среднего и средней квадратической ошибки. Достоверность различий средних величин определяли на основании *t*-критерия Стьюдента. Различия считали достоверным при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего первичную имплантацию тазобедренного сустава эндопротезом ЭСИ осуществили в 1476 случаях, эндопротезом Zimmer — в 1435.

Осложнения зарегистрированы в 3,4% случаев. Инфекционные осложнения послеоперационного периода отмечены в 57 (1,9%) наблюдениях, нейрпатии седалищного нерва — в 8 (0,3%), тромботические осложнения — в 20 (0,7%) из них 5 ТЭЛА (двое с летальным исходом), парапротезные переломы — в 4 (0,1%), вывихи бедренного компонента эндопротеза — в 10 (0,4%).

Различий в характере и частоте развития послеоперационных осложнений в зависимости от

вида использованного эндопротеза (ЭСИ или Zimmer) отмечено не было ($p>0,05$).

Отдельно проанализированы частота и сроки развития асептической нестабильности эндопротезов. Всего реэндопротезирования в связи с асептической нестабильностью компонентов эндопротезов ЭСИ и Zimmer были выполнены в 128 (4,3%) случаях.

Как видно из табл. 2, 3, частота и сроки развития асептической нестабильности компонентов эндопротеза ЭСИ и Zimmer были практически одинаковы.

Клинический анализ среднесрочных результатов по шкале Харриса был проведен у 757 пациентов после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава эндопротезом ЭСИ и у 712 — эндопротезом Zimmer (табл. 4), отдаленных результатов — у 705 и 678 прооперированных соответственно (табл. 5).

В сроки наблюдения 5–8 лет отличные, хорошие и удовлетворительные результаты (от 70 до 100 баллов) получены у 95,2% пациентов, опери-

Табл. 2. Частота развития асептической нестабильности компонентов имплантатов, использованных для первичного эндопротезирования

Компонент имплантата	ЭСИ	Zimmer
Ацетабулярный	33 (53,2)	31 (46,9)
Бедренный	21 (33,9)	25 (37,9)
Тотальная нестабильность	8 (12,9)	10 (15,2)
Всего...	62 (100)	66 (100)

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

Табл. 3. Сроки развития асептической нестабильности компонентов имплантатов, использованных для первичного эндопротезирования тазобедренного сустава

Срок	ЭСИ	Zimmer
5–8 лет	13 (20,9)	10 (15,2)
10–14 лет	49 (79,1)	56 (84,8)
Всего...	62 (100)	66 (100)

Табл. 4. Результаты лечения больных после первичного эндопротезирования эндопротезами ЭСИ и Zimmer в сроки от 5 до 8 лет

Назологические формы	ЭСИ (n=757)				Zimmer (n=712)			
	оценка по шкале Харриса, баллы							
	100–90	89–80	79–70	менее 70	100–90	89–80	79–70	менее 70
Идиопатический коксартроз (в том числе АНГБК)	149 (19,7)	128 (16,9)	75 (9,9)	–	157 (22,0)	113 (15,9)	70 (9,8)	5 (0,7)
Диспластический коксартроз	25 (3,3)	36 (4,8)	29 (3,8)	5 (0,66)	22 (3,1)	32 (4,5)	21 (2,9)	9 (1,3)
Посттравматический коксартроз (в том числе переломы и ложные суставы шейки бедра)	78 (10,3)	63 (8,3)	51 (6,7)	25 (3,5)	67 (9,4)	62 (8,7)	53 (7,6)	20 (2,8)
Системные артрозо-артриты	51 (6,7)	20 (2,3)	18 (2,5)	4 (0,6)	49 (6,9)	18 (2,5)	11 (1,5)	3 (0,4)
Всего...	303 (40,0)	247 (32,3)	173 (22,9)	34 (4,8)	295 (41,4)	225 (31,6)	155 (21,8)	37 (5,2)

Табл. 5. Результаты лечения больных после первичного эндопротезирования эндопротезами ЭСИ и Zimmer в сроки от 10 до 14 лет

Назологические формы	ЭСИ (n=705)				Zimmer (n=678)			
	оценка по шкале Харриса, баллы							
	100–90	89–80	79–70	менее 70	100–90	89–80	79–70	менее 70
Идиопатический коксартроз (в том числе АНГБК)	57 (8,1)	52 (7,4)	161 (22,8)	23 (3,3)	55 (8,1)	31 (4,6)	197 (29,0)	23 (3,3)
Диспластический коксартроз	24 (3,4)	23 (3,3)	26 (3,7)	11 (1,6)	25 (3,7)	20 (2,9)	12 (1,8)	9 (1,3)
Посттравматический коксартроз (в том числе переломы и ложные суставы шейки бедра)	51 (7,2)	32 (4,5)	145 (20,6)	25 (3,5)	36 (5,3)	29 (4,3)	123 (18,1)	20 (2,9)
Системные артрозо-артриты	18 (2,6)	20 (2,8)	27 (3,8)	10 (1,4)	12 (1,8)	18 (2,7)	40 (5,8)	28 (4,1)
Всего...	150 (21,3)	127 (18,0)	359 (49,9)	69 (10,8)	128 (18,9)	98 (14,5)	372 (54,8)	80 (11,8)

рованных с использованием эндопротеза ЭСИ, и у 94,8% — эндопротеза Zimmer. Худшие результаты регистрировали у больных, оперированных по поводу диспластического и посттравматического коксартроза. Подобная тенденция отмечена в обеих группах. В отдаленном периоде (10–14 лет) результат первичного эндопротезирования с

использованием имплантата ЭСИ оценен как отличный, хороший и удовлетворительный у 89,2% оперированных, как неудовлетворительный — у 10,8%, с использованием эндопротезов Zimmer — у 88,2 и 11,8% соответственно. Наиболее часто хорошие и отличные результаты при первичном эндопротезировании имплантатами ЭСИ в отдаленные сроки констатировали у больных, оперированных по поводу идиопатического коксартроза и АНГБК. Хуже результаты были после операций по поводу посттравматического и диспластического коксартрозов. Аналогичная тенденция имела место в группе больных, у которых были установлены эндопротезы Zimmer. Кроме этого, отмечено уменьшение количества отличных результатов в обеих группах в сторону увеличения доли хороших и удовлетворительных исходов, что, по всей вероятности, связано с износом имплантатов.

Приводим клинические наблюдения.

Больная Х., 61 год, поступила в отделение эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов ННИИТО 11.01.02. Диагноз: правосторонний посттравматический коксартроз 2–3-й степени, асептический некроз головки бедренной кости (рис. 1, а). 13.01.02 выполнена операция — тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава эндопротезом ЭСИ цементной фиксации (рис. 1, б). Послеоперационный период без особенностей. Больную активизировали на 3-и сутки, выписали — на 9-е сутки после операции. К этому времени больная была полностью обучена и адаптирована к ходьбе на костылях, в том числе по лестнице. Боли в тазобедренных суставах не беспокоили, функция удовлетворительная. Результатами операции довольна. Последний осмотр 10.12.12 (10 лет после операции) (рис. 1, в). Боли в суставах не беспокоят, ходьба биомеханически правильная, рентгенологически признаков нестабильности имплантатов нет. Больная ведет активный образ жизни. Инвалидность снята через 2 года после операции.

Больной Ю., 41 год, поступил в отделение эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов ННИИТО 11.01.09. Диагноз: правосторонний идиопатический коксартроз 3-й степени. Синдром правосторонней коксалгии (рис. 2, а). 13.01.09 выполнено тотальное эндопротезирование правого тазобедренного сустава эндопротезом Zimmer бесцементной фиксации (рис. 2, б). Послеоперационный период без особенностей. Пациент активизирован на 3-и сутки, выписан — на 9-е сутки после операции. К этому времени больной был полностью обучен и адаптирован к ходьбе на костылях, в том числе по лестнице. Через 8 мес после операции возобновились боли в тазобедренном суставе. На контрольной рентгенограмме (рис. 2, в) выявлены проседание бедренного компонента и его нестабильность. В связи с этим 22.02.10 проведена операция: удаление бедренного компонента эндопротеза Zimmer и замена его на компонент большего размера с полным его заклиниванием в бедренном канале. Послеоперационный период протекал гладко. Больной активизирован на 3-и сутки, выписан — на 10-е сутки после операции (рис. 2, г). На контрольном осмотре через 2 года (рис. 2, д): боли в суставе не беспокоят, ходьба биомеханически правильная, рентгенологически признаков нестабильности имплантата нет. Больной ведет активный образ жизни.

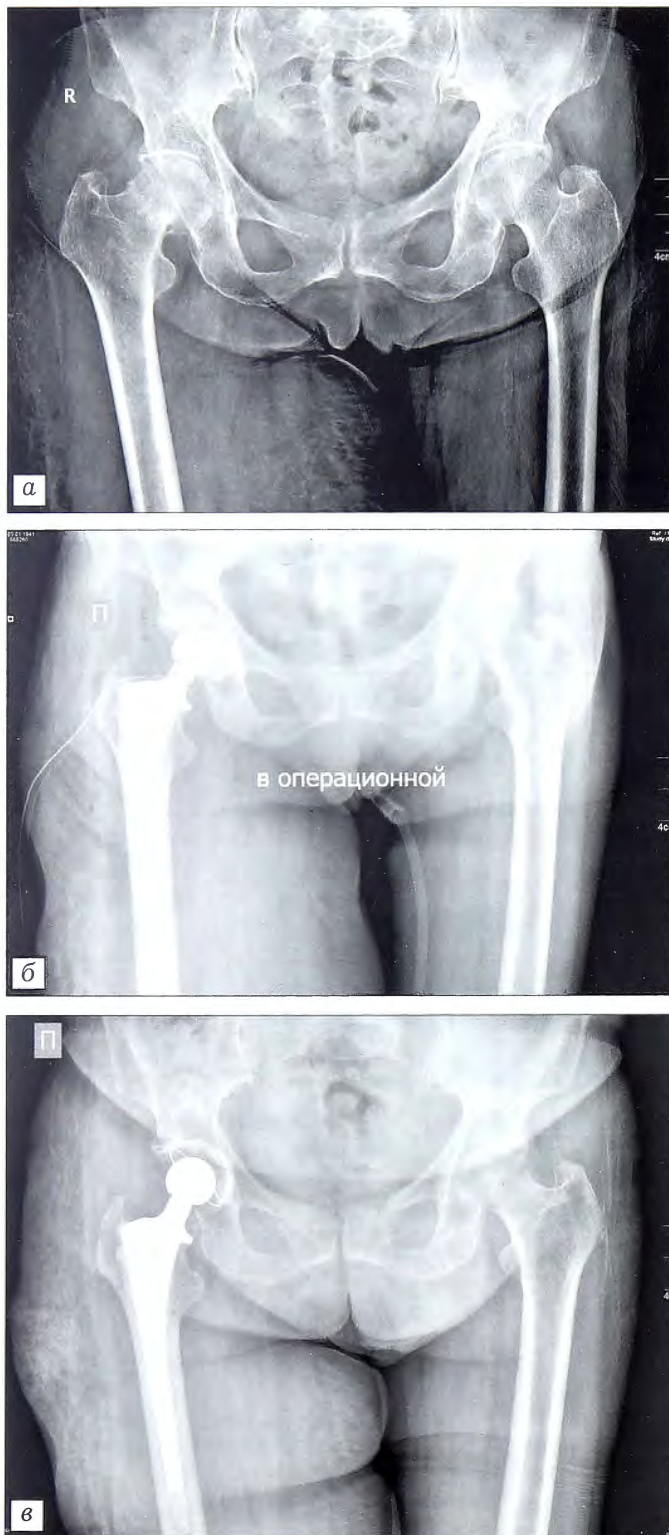


Рис. 1. Рентгенограммы больной Х. 71 года.
а — до операции, б — интраоперационная, в — через 10 лет после операции.

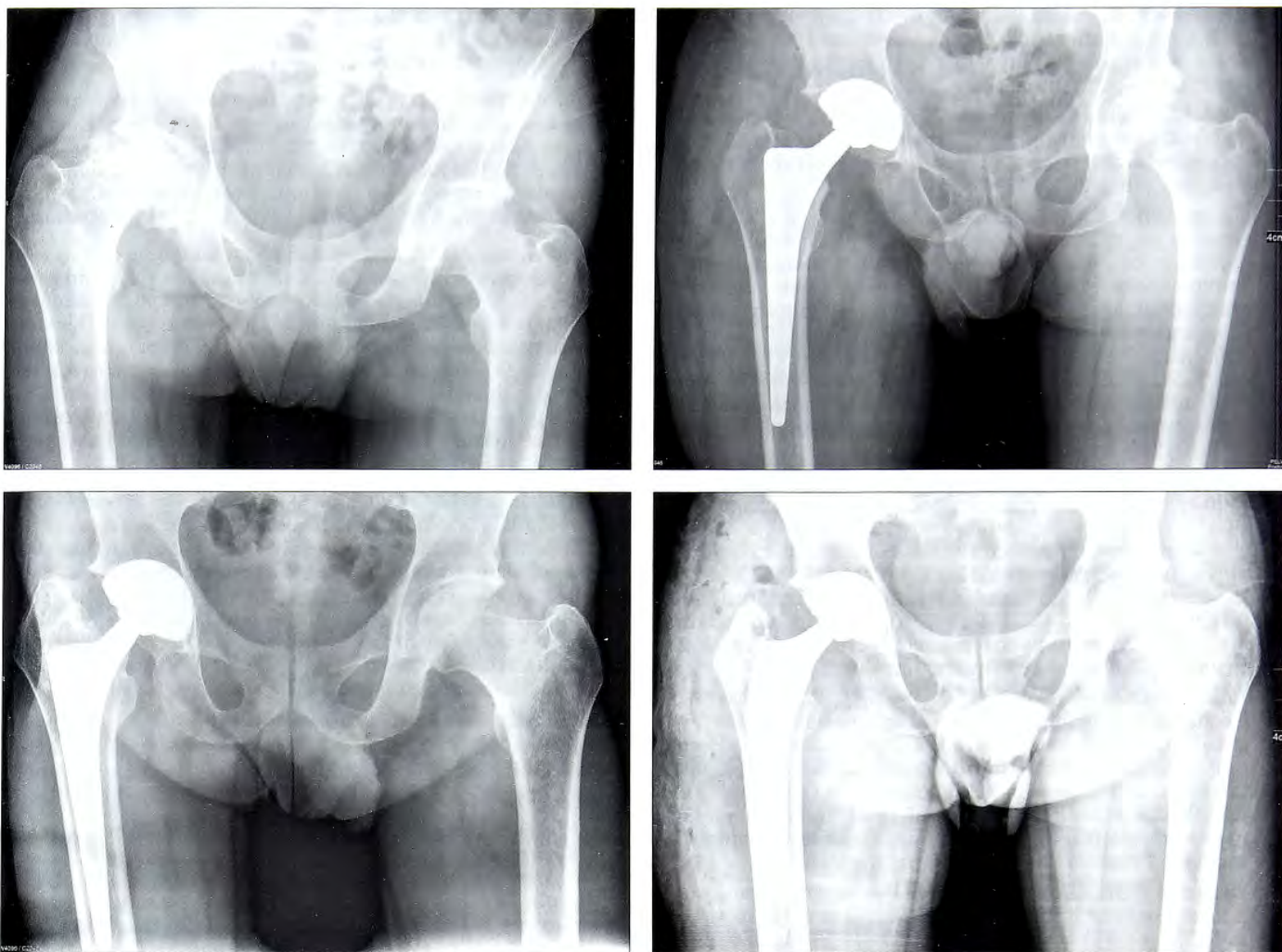


Рис. 2. Рентгенограммы больного Ю. 41 года.
 а — до операции,
 б — после операции,
 в — через 1 год после операции,
 г — после ревэндопротезирования (замена бедренного компонента в связи с асептической нестабильностью),
 д — через 2 года после ревэндопротезирования.

ВЫВОДЫ

1. Первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава эндопротезами ЭСИ и Zimmer — высокотехнологичные операции, позволяющие в короткие сроки получить хорошие результаты при лечении больных с заболеваниями и травмами тазобедренного сустава.

2. Эндопротезы тазобедренного сустава ЭСИ — современные, надежные имплантаты, соответствующие международным стандартам, позволяющие на высоком уровне выполнить эндопротезирование, в том числе в сложных клинических ситуациях, а результаты операций, как в ближайшем, среднесрочном, так и в отдаленном периодах, практически не отличаются от таковых, получаемых при использовании эндопротезов ведущих западных производителей.



ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Буачидзе О.Ш., Волошин В.П., Зубиков В.С., Оноприенко Г.А., Мартыненко Д.В. Тотальное замещение тазобедренного сустава при тяжелых последствиях его повреждений. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004; 2: 13–7 [Buachidze O.Sh., Voloshin V.P., Zubikov V.S., Onoprienko G.A., Martynenko D.V. Total hip replacement in severe sequelae of its injury. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2004; 2: 13–7 (in Russian)].

2. Reikeres O., Ragnhild B. Gunderson B. Long-term results of HA coated threaded versus HA coated hemispheric press Wt cups: 287 hips followed for 11 to 16 years. Arch. Orthop. Trauma. Surg. 2006; 126: 503–8.
3. Riede U., Lüem M., Ilchmann T., Eucker M., Ochsner P.E. The M.E Müller straight stem prosthesis: 15 year follow-up. Survivorship and clinical results. Arch. Orthop. Trauma. Surg. 2007; 127:587–592.
4. Прохоренко В.М., Бондарев Ю.Н., Баитов В.С. и др. Опыт и результаты использования различных типов эндопротезов при первичном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. В кн.: Всероссийский монотематический сборник научных статей «Эндопротезирование в России». Выпуск I. Казань; 2005: 272–7 [Prokhorenko V.M., Bondarev Yu.N., Baitov V.S., et al. Experience and outcomes various joint implants application at primary and revision total hip replacement. Arthroplasty in Russia. Issue I. Kazan': 2005; 272–7 (in Russian)].
5. Каграманов С.В., Нуждин В.И. Среднесрочные результаты применения отечественного имплантата ЭСИ в практике первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004; 3: 44–9 [Kagramanov S.V., Nuzhdin V.I. Middle term results of native implant «ESI» use in primary total hip arthroplasty. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2004; 3: 44–9 (in Russian)].
6. Лазарев А.Ф., Рагозин А.О., Солод Э.И., Какабадзе М.Г. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава при переломах шейки бедренной кости. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2003; 2: 3–8 [Lazarev A.F., Ragozin A.O., Solod E.I., Kakabadze M.G. Peculiarities of total hip replacement in femur neck fractures. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2003; 2: 3–8 (in Russian)].
7. Тихилов Р.М., Шаповалов В.М. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава. СПб: РосНИИТО им. Р.Р. Вредена; 2008 [Tikhilov R.M., Sharovaylov V.M. Manual of total hip arthroplasty. St. Petersburg: RosNIITO im. R.R. Vredena; 2008 (in Russian)].
8. Прохоренко В.М. Первичное и ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. М.: Новосибирский НИИТО; 2007 [Prokhorenko V.M. Primary and revision total hip replacement. Novosibirsk: Novosibirsk NIITO; 2007 (in Russian)].
9. Загородный Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава эндопротезами нового поколения. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 1999; 4: 28–34 [Zagorodny N.V. Total hip replacement with implants of new generation. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 1999; 4: 28–34 (in Russian)].
10. Маловичко В.В., Огарев Е.В., Уразгильдеев З.И., Загородный Н.В., Кесян Г.А., Окропиридзе Г.Г. Хирургическое лечение деформирующего артроза тазобедренного сустава воспалительной природы. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2008; 4: 32–9 [Malovichko V.V., Ogaryov E.V., Urazgil'dev Z.I., Zagorodny N.V., Kesyan G.A., Okropiridze G.G. Surgical treatment of hip joint deforming arthrosis of inflammatory nature. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2008; 4: 32–9 (in Russian)].
11. Мовшович И.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава протезом Мовшовича — Гаврюшенко с резервным механизмом трения и изменяемым шеечно-диафизарным углом. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 1994; 4: 12–7 [Movshovich I.A. Total hip replacement by Movshovich – Gavryushenko implant with reserve friction mechanism and variable neck-diaphyseal angle. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 1994; 4: 12–7 (in Russian)].
12. Harris W.H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment of mold arthroplasty. J. Bone Joint Surg. Am. 1969; 51 (4): 61–76.
13. Кудинов О.А., Нуждин В.И., Попова Т.П., Хоранов Ю.Г., Каграманов С.В. Опыт эндопротезирования коленного сустава в специализированном отделении ЦИТО им. Н.Н. Приорова. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005; 3: 16–25 [Kudinov O.A., Nuzhdin V.I., Popova T.P., Khoranov Yu.G., Kagramanov S.V. Experience in total knee replacement at specialized department of CITO named after N.N. Priorov. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2005; 3: 16–25 (in Russian)].

Сведения об авторах: Прохоренко В.М. — доктор мед. наук, профессор, зам. директора Новосибирского НИИТО по научно-лечебной работе, рук. клиники эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, зав. кафедрой травматологии и ортопедии Новосибирского ГМУ; Слободской А.Б. — доктор мед. наук, зав. ортопедическим отделением ОКБ г. Саратова; Мамедов А.А. — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов Новосибирского НИИТО; Бадак И.С. — врач отделения ортопедии ОКБ г. Саратова; Воронин И.В. — канд. мед. наук, врач отделения ортопедии ОКБ г. Саратова; Дунаев А.Г. — врач отделения ортопедии ОКБ г. Саратова; Лежнев А.Г. — канд. мед. наук, асс. каф. анестезиологии и ортопедии СарГМУ.

Для контактов: Мамедов Агшин Арифович. 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 17. Тел.: +7 (961) 217-07-43. E-mail: doc-mamedov@ya.ru



© Ф.А. Мацукатов, И.И. Мартель, 2014

СПОСОБ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ВИНТООБРАЗНЫХ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

Ф.А. Мацукатов, И.И. Мартель

ФГБУ РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» имени акад. Г.А. Илизарова
Минздрава России, Курган, РФ

С целью разработать способ количественной оценки нестабильности винтообразных переломов костей голени как основы для дифференцированного подхода к профилактике вторичных смещений были изучены рентгеновские снимки 312 больных и проведен ряд экспериментов по изучению особенностей винтообразных переломов. Выделены факторы, определяющие нестабильный характер винтообразных переломов. На их основе рассчитан количественный показатель риска возникновения вторичных смещений, разработаны мероприятия по их предупреждению. Предложенные рекомендации по предупреждению возникновения вторичных смещений были положены в основу технологии лечения винтообразных переломов костей голени аппаратом Мацукидиса — Шевцова, которая была использована в лечении 83 больных. Отдаленные результаты лечения изучены у 59 (71%) пациентов, из них у 51 (86,5%) констатирован отличный и реституционный результаты, у 8 (13,5%) — хороший. Удовлетворительных и неудовлетворительных результатов отмечено не было.

Ключевые слова: чрескостный остеосинтез, винтообразный перелом, фиксация, стабильность, вторичное смещение, консолидация.

Method for Quantitative Evaluation of Spiral Tibial Fractures

F.A. Matsukatov, I.I. Martel'

Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics,
Kurgan, Russia

To elaborate a method of quantitative evaluation of instable spiral tibial bones fractures as the basis for differential approach to secondary displacement prevention, x-rays of 312 patients were analyzed and a series of experiments to study spiral fractures peculiarities was performed. The factors responsible for the instable pattern of spiral tibial fractures were detected. Quantitative index of the risk of secondary displacement was calculated and preventive measures were elaborated on their basis. Proposed recommendations on secondary displacement prevention were used as a basis for the treatment of 83 patients using Matsukidis — Shevtsov apparatus. Long-term treatment results were studied in 59 (71%) patients. Excellent and good results were achieved in 51 (86.5%) and 8 (13.5%) patients, respectively. Neither satisfactory nor poor results were observed.

Key words: Transosseous osteosynthesis, spiral fracture, fixation, stability, secondary displacement, instability index, consolidation.

По частоте встречаемости диафизарные переломы костей голени стоят на первом месте, составляя до 61,5 % всех переломов трубчатых костей [1–8]. Примерно половина из них — это винтообразные переломы костей голени [1, 5, 7, 9, 10]. При этом по частоте несращения и формирования ложных суставов — до 39,9% — переломы данной локализации стоят на первом месте среди всех переломов трубчатых костей [2, 3, 6, 10, 11], что определяет медико-социальную актуальность проблемы.

Одним из направлений оперативного лечения винтообразных переломов костей голени является метод управляемого чрескостного остеосинтеза. Среди его достоинств большинство авторов отмечают атравматичность, отсутствие необходимости в дополнительных оперативных вмешательствах,

возможность вносить коррективы в ход лечебного процесса практически на любом его этапе и косметичность [1, 2, 3, 4, 11–15].

Основными проблемами при лечении винтообразных переломов костей голени аппаратами внешней фиксации являются относительная сложность и трудоемкость технологии управления положением отломков с целью точной репозиции, а в последующем и их удержания в достигнутом положении. Еще С.С. Ткаченко и В.М. Демьянов (1975) отмечали: «Даже при соблюдении всех классических правил оперативного лечения винтообразных переломов костей голени вторичные смещения составляют 15,4%».

Цель исследования: разработать способ количественной оценки нестабильности винтообразных

переломов костей голени как основы для дифференцированного подхода к профилактике вторичных смещений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено моделирование винтообразных переломов на 13 бедренных и 8 плечевых костях собак массой 15–20 кг, подвергнутых эвтаназии по причине травм или соматических заболеваний, не совместимых с жизнью. Учитывая, что кости голени собаки соединены между собой на протяжении дистальной трети и получить на них классический винтообразный перелом большеберцовой кости невозможно, мы посчитали не принципиальным нарушением условий эксперимента его проведение на костях других сегментов, тем более что задача состояла в моделировании винтообразного перелома как такового. Техника моделирования включала в себя фиксацию кости в области обоих метаэпифизов тремя перекрещивающимися спицами, которые в натянутом состоянии крепились на кольцевых опорах аппарата Илизарова. После этого проксимальное кольцо жестко зажимали в тисках, а к дистальному фиксировали рычаги, с помощью которых осуществляли его ротацию до получения перелома кости. В 12 случаях дистальную опору во время эксперимента ротировали кнаружи, в 9 — кнутри [6]. Процесс нарушения целостности кости фиксировали на цифровую видеокамеру SONY PMW-EX1R с высокими разрешающими возможностями. Полученные изображения воспроизводили в замедленном режиме и отмечали, при какой величине ротационного поворота опоры происходило нарушение целостности кости. Наряду с этим регистрировали величину и скорость расхождения отломков.

Кроме того, были проанализированы рентгеновские снимки 312 больных с винтообразными переломами костей голени, пролеченных в РНЦ «ВТО» в период с 1987 по 2008 г. На снимках в прямой проекции замеряли высоту линии излома и ширину большеберцовой кости. Их соотношение определяли как индекс нестабильности:

$$N = H/L,$$

где N — индекс нестабильности, H — высота линии излома, L — ширина большеберцовой кости на уровне перелома.

Определяли связь между данным соотношением с одной стороны, возрастом пациента и частотой возникновения вторичных смещений — с другой [7].

С использованием разработанного нами устройства для моделирования чрескостного остеосинтеза (патент РФ на ПМ № 107384) был сконструирован аппарат Илизарова из двух баз, каждая из которых состояла из двух колец диаметром 160 мм, расположенных на расстоянии 150 мм друг от друга. В каждом кольце с перекрестом под углом 90° устанавливали по две спицы диаметром 1,8 мм и натягивали их со стандартной силой 110 кг. К имитаторам костных отломков прикладывали постепенно наращиваемую осевую нагрузку и измеряли ширину щели между ними.

С применением того же устройства по моделированию чрескостного остеосинтеза и специальных насадок, изготовленных из медицинской стали (диаметр 32 мм, угол скоса контактирующих поверхностей 45°), имитирующих нестабильный перелом (рис. 1), провели 2 серии экспериментов по изучению поведения отломков в условиях различной точности репозиции. Исследовали четыре варианта репозиции: анатомическую, с остаточным попе-

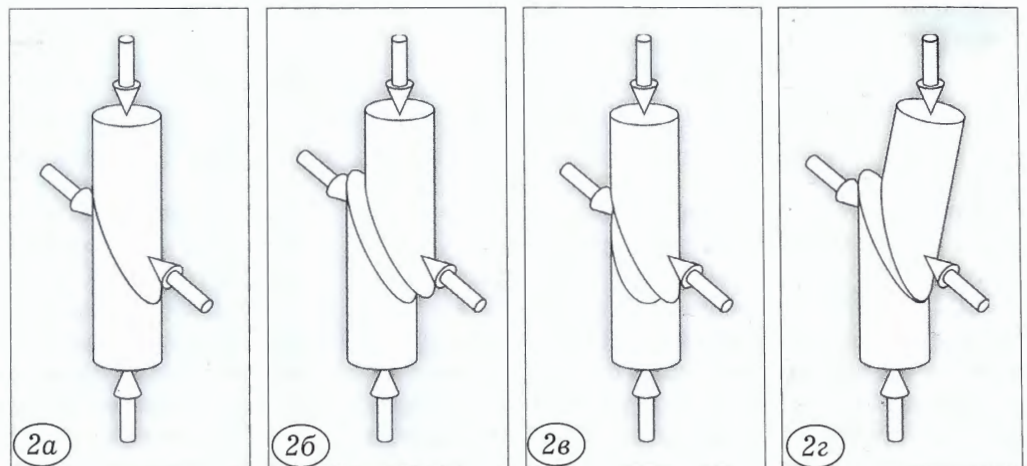
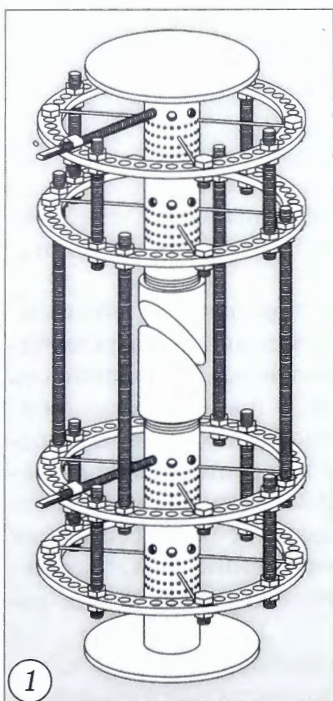


Рис. 1. Устройство для моделирования чрескостного остеосинтеза с насадками, имитирующими нестабильный перелом.

Рис. 2. Схема приложения продольно-осевой и встречно-боковой нагрузки при отсутствии смещения (а), поперечном (б), ротационном (в) и угловом (г) смещениях.

речным (на 1/3 диаметра), ротационным (10°) и угловым (10°) смещениями. В первой серии моделировали сочетание продольно-осевой и встречно-боковой компрессии между отломками, во второй — изолированную встречно-боковую компрессию (рис. 2).

При этом были созданы стандартные условия фиксации, в которых обеспечивалась равная по величине и направленности указанных видов компрессия. После этого прикладывали нарастающие осевые усилия, которые провоцировали смещение отломков, и фиксировали их величину.

На основе полученных результатов разработан комплекс мероприятий по профилактике вторичных смещений отломков в процессе аппаратной фиксации, которые стали составной частью технологии лечения по методу Илизарова больных с винтообразными переломами костей голени аппаратом Мацукидиса — Шевцова (патент РФ № 2357699. На данное техническое решение также получены патенты Германии № 20 2006 020 487.3, Южной Кореи № 20-0443058 и Японии № 3150204). По предложенной методике пролечено 83 пациента с указанным повреждением.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При моделировании винтообразных переломов на костях собак разрушение костей происходило после их скручивания на $30-40^\circ$, что требовало приложения значительных физических усилий. Перелом сопровождался характерным резким звуком по типу удара хлыста. После разрыва кости концы отломков в течение долей секунды расходились на расстояние, превышающее диаметр кости, затем частично возвращались в свое исходное положение. Из-за высокой скорости их видеоизображение в этот момент получалось размытым даже при максимальном замедлении демонстрации записи. Это свидетельствует о том, что при винтообразных переломах в момент разрушения кости концы отломков обладают большой кинетической энергией, что можно сравнить с разрывом пружины, находящейся в состоянии механического напряжения. Это обусловлено действием на отломки двух противоположно направленных сил, способных не только преодолеть сопротивление мышечно-фасциального футляра, но и нарушить его целостность, разведя отломки на значительное расстояние друг от друга. Эластичность мягких тканей и самих костей, находящихся в состоянии скручивания, в последующем создает момент инерции, который стремится вернуть их в исходное положение. При этом величина смещения отломков в момент травмы закономерно больше аналогичного показателя, определяемого по рентгенограммам.

В результате эксперимента классический винтообразный перелом получен в 12 случаях, в 10 из них производили наружную ротацию, в 2 — внутреннюю. В 8 случаях был констатирован оскольчатый перелом типа В1, в одном — В3, из них в 7

экспериментах кость ротировалась внутрь, в 2 — кнаружи.

Тот факт, что типичный винтообразный перелом формировался только при скручивании кости кнаружи, мы объясняем наличием линий напряжения кости, формирующихся под влиянием земной гравитации. Они также имеют винтообразный ход, направление которого аналогично таковому спирального отрезка линии излома [6, 17]. В 2 случаях при скручивании кости внутрь, имели место нечеткая спиральная часть линии излома атипичный ее ход и небольшой осколок, которые мы в учет не приняли, поэтому переломы также отнесли к винтообразным.

Полученный в результате эксперимента классический винтообразный перелом имел следующие характерные признаки: 1) спиральный отрезок линии излома, расположенный преимущественно по передненаружной поверхности кости и занимающий большую часть ее периметра; 2) косовертикальный отрезок линии излома, расположенный преимущественно по задневнутренней поверхности кости и занимающий меньшую часть ее периметра; 3) наличие у каждого из отломков по одному клиновидному выступу и клиновидной выемке, соответствующих аналогичным образованиям на втором отломке; 4) трехмерный характер плоскости излома.

Анализ архивного материала показал, что индекс нестабильности при винтообразных переломах лежит в пределах от 1 до 5 (рис. 3). При других значениях исчезают характерные признаки винтообразных переломов. Данные о встречаемости различных показателей индекса нестабильности и соответствующей им частоте возникновения вторичных смещений отломков в условиях аппаратной фиксации представлены в табл. 1. Для облегчения обработки данных показатель индекса нестабильности округляли до целой величины.

Чаще всего вторичные смещения встречались в группе больных с индексом нестабильности 3. Также прослеживалась общая закономерность: чем моложе пациент, тем выше индекс нестабильности винтообразного перелома. Так, например, нами выявлены только два пациента с индексом нестабильности 5, оба — дети младшего возраста. У обоих при наличии винтообразного перелома большеберцовой кости целостность малоберцовой была не

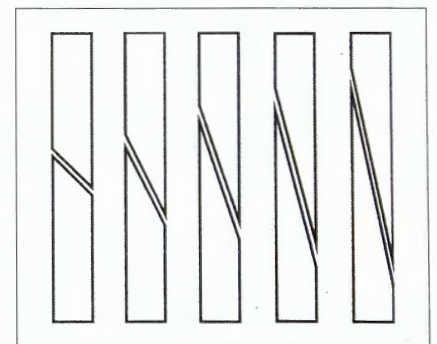


Рис. 3. Схематическое изображение винтообразного перелома при индексах нестабильности от 1 до 5 соответственно.

Табл. 1. Частота возникновения вторичных смещений отломков в условиях аппаратной фиксации в зависимости от индекса нестабильности

Индекс нестабильности	Количество больных		Количество вторичных смещений	
	абс.	% от общего количества	абс.	% в группе с данным индексом нестабильности
1	68	21,80	4	5,90
2	189	60,58	22	11,64
3	42	13,46	9	21,42
4	11	3,56	2	18,18
5	2	0,64	0	0
Всего...	312	100	38	12,18

нарушена. В группе с величиной индекса нестабильности 4 было 5 (45,45%) детей, 3 — 2 (4,76%), 2 — 2 (1,07%) детей. В группе пациентов с величиной индекса нестабильности 1 не было отмечено ни одного ребенка.

Высокие величины индекса нестабильности у детей мы объясняем эластичностью костей, определяемой мощным органическим матриксом. Низкие значения этого показателя у пожилых людей обусловлены деминерализацией и хрупкостью костей. Этот же фактор является причиной более редкой встречаемости винтообразных переломов у пациентов данного возраста, поскольку при том же механизме травмы у них, как правило, формируется оскольчатый перелом.

Снижение частоты вторичного смещения у больных при величине индекса нестабильности 4 и 5, которые в основном представлены детьми, можно связать с их небольшой массой тела. Отсюда следует, что риск вторичного смещения зависит не только от величины индекса нестабильности, но и от массы тела пациента. С учетом этого нами предложена формула для расчета показателя риска вторичного смещения:

$$R = M \cdot N,$$

где R — показатель риска вторичного смещения, M — масса тела пациента, N — величина индекса нестабильности.

При его значениях менее 100 риск расценивали как низкий, от 100 до 200 — как средний, более 200 — высокий. Учет данного фактора в практической работе позволяет прогнозировать возможность появления указанного осложнения и принять меры по его профилактике. Они заключаются в том, чтобы создать условия, при которых суммарный вектор F функциональной нагрузки $F1$ и встречно-боковой компрессии $F2$ должен быть ориентирован по отношению к плоскости излома таким образом, чтобы было соблюдено условие: $\alpha \geq \beta$ (рис. 4, а). Указанное условие не должно быть нарушено даже при максимальных значениях $F1$. При $\alpha > \beta$ в системе аппарат — кость действует стабилизирующая сила $F4 = F \cdot \cos \beta$ (рис. 4, б). Если же $\alpha < \beta$, то возникает дестабилизирующая сила $F5 = F \cdot \sin \alpha$, вызывающая смещение отломков (рис. 4, в):

«Хруст» в области перелома, отмечаемый пациентом во время ходьбы, означает, что в системе аппарат — кость на пике нагрузки появляется дестабилизирующая сила $F5$ и отломки смещаются.

Анализ результатов измерения смещения отломков при приложении к ним осевых усилий выявил между величинами осевой нагрузки и сближения отломков нелинейную зависимость (рис. 5), графическим выражением которой является кривая, напоминающая параболу. Причем при величинах осевой нагрузки, сопоставимых с весом пациента, отмечаются значительные осевые смещения. Это свидетельствует о том, что успешная консолидация переломов при их лечении методом внешней фиксации может быть обеспечена только в условиях точной репозиции, которая, в свою очередь, является исходным моментом для обеспечения функционально стабильной фиксации.

Из табл. 2 видно, что во всех случаях стабильность фиксации при одновременном сочетании продольных и встречно-боковых усилий между отломками была значительно ниже, чем при приложении к ним изолированной встречно-боковой компрессии. В последнем случае вторичные смещения возникали практически при двойной величине продольно-осевой нагрузки. При этом в случаях с максимальной площадью контакта между отломками (точная репозиция) стабильность была наиболее

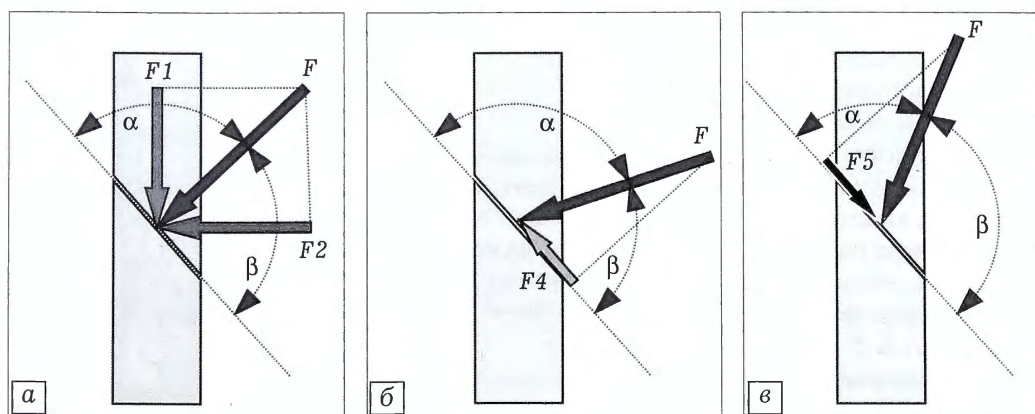


Рис. 4. Схема действия сил на стыке отломков при фиксации нестабильных переломов.



Рис. 5. График зависимости сближения отломков от величины осевой нагрузки.

высокой и быстро снижалась с уменьшением площади контакта. Наименьшая стабильность отмечалась при наличии угловых и ротационных смещений. Так, для возникновения вторичных смещений в этих случаях необходимо было приложить примерно в 3 раза меньшие продольно-осевые усилия, чем при полном сопоставлении отломков.

С учетом результатов исследования нами предложены практические рекомендации по предупреждению вторичных смещений отломков при лечении больных с винтообразными переломами костей голени методом внешней фиксации: 1) максимально точная репозиция отломков; 2) отказ от продольно-осевой компрессии между отломками; 3) обеспечение пропорциональной показателю риска вторичного смещения встречно-боковой компрессии между отломками; 4) назначение дозируемой функциональной нагрузки из расчета: при показателе риска вторичного смещения менее 100 переход к полной нагрузке на оперированную конечность через 2–3 нед, от 100 до 200 — через 3–4 нед, более 200 — не ранее чем через 5 нед.

Предлагаемые рекомендации по предупреждению возникновения вторичных смещений положены в основу технологии лечения винтообразных переломов костей голени аппаратом Мацукидиса — Шевцова методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову. По данной технологии пролечено 83 пациента с указанным повреждением. Высокие функционально-эргономические характеристики аппарата позволили в 29 (35%) наблюдениях добиться анатомической репозиции с нитевидной линией стыка между отломками. У 51 (61%) пациента диастаз между отломками составил не более 1,5 мм и лишь у 3 (4%) — до 2 мм. Использование предлагаемых практических рекомендаций в условиях точного сопоставления отломков значительно облегчило задачу по поддержанию стабильности. Небольшие вторичные смещения (не более 2 мм) на начальных этапах фиксации были отмечены в 4 (4,8%) случаях, однако они сразу же были устранены и не повлияли на исход лечения. Средние сроки фиксации составили 54,3±2,5 сут.

Табл. 2. Взаимосвязь между величиной осевой нагрузки, провоцирующей смещение отломков, и видом смещения при различных вариантах стабилизации перелома

Смещение	Величина осевой нагрузки, провоцирующей смещение, кг	
	осевая + встречно-боковая компрессия	изолированная встречно-боковая компрессия
Отсутствует	24	41
Поперечное	15	26
Ротационное	9	15
Угловое	7	12

Отдаленные результаты лечения были изучены у 59 (71%) пациентов. Оценку проводили по разработанной нами балльной шкале [16], которая, как мы считаем, проста и объективна. Кроме того, в данной шкале мы посчитали необходимым выделить отдельный исход лечения — реституционный — состояние полной рентгенологической, косметической и функциональной идентичности поврежденной конечности здоровой. По данной шкале оценивают три группы критериев: рентгенологические, косметический и функциональный, каждый из которых определяется тремя признаками (итого 9). У 9 (15,25%) пациентов констатирован реституционный результат (100 баллов), у 42 (71,25%) — отличный (90–99 баллов) и у 8 (13,5%) — хороший (80–89 баллов). Удовлетворительных и неудовлетворительных результатов отмечено не было.

ВЫВОДЫ

1. Нестабильный характер винтообразных переломов костей голени и связанные с ним риски определяют значительную сложность их лечения.

2. Предложенный количественный показатель нестабильности винтообразных переломов костей голени является объективным параметром, позволяющим прогнозировать риск возникновения вторичных смещений отломков, а разработанные на его основе практические рекомендации являются эффективным способом их профилактики.

3. Реализация изложенных рекомендаций по профилактике вторичных смещений возможна только в аппаратах внешней фиксации с высокими функционально-эргономическими характеристиками.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Блискунов А.И., Исаев Б.М. Оперативное лечение винтообразных переломов костей голени методом фланцевого остеосинтеза по Блискунову. В кн.: Труды Крымского медицинского института им. С.И. Георгиевского «Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения». т. 132, ч. 3. Симферополь; 1996: 76–90 [Bliskunov A.I., Isaev B.M. Surgical treatment of spiral shin bones fractures using flange osteosynthesis

- by Bliskunov. In: Problems, achievements and prospective for the development of medical-biological sciences and practical public health: Transactions of Crimea medical institute named after S.I. Georgievskiy. Vol. 132, p. 3. Simferopol'; 1996: 76–90 (in Russian)].
2. *Валиев Э.Ю.* Чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез в лечении свежих диафизарных переломов костей голени. В кн.: Сборник научных трудов «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии». Ташкент; 1998: 21–7 [Valiev E.Yu. Transosseous compression-distraction osteosynthesis in treatment of diaphyseal shin bones fractures. In: Transactions "Pressing questions in traumatology and orthopaedics". Tashkent; 1998: 21–7 (in Russian)].
 3. *Гусейнов А.Г.* Резервы повышения эффективности лечения диафизарных переломов голени на основе метода Илизарова. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005; 1: 11–5 [Guseinov A.G. Potentiality for efficacy increase in treatment of diaphyseal shin fractures based on Ilizarov technique. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2005; 1: 11–5 (in Russian)].
 4. *Мартель И.И., Мацукатов Ф.А., Шигарев В.М., Бойчук С.П.* Современные представления об условиях консолидации переломов и возможность их обеспечения различными типами фиксаторов (обзор литературы). Гений ортопедии. 2012; 4: 131–6 [Martel' I.I., Matsukatov F.A., Shigarev V.M., Boychuk S.P. Contemporary understanding the conditions of fracture consolidation, and the possibility of their creation with fixators of different types (Review of literature). Geniy ortopedii. 2012; 4: 131–6 (in Russian)].
 5. *Хрупкин В.И., Артемьев А.А., Попов В.В., Ивашкин А.Н.* Метод Илизарова в лечении диафизарных переломов костей голени. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2004 [Khrupkin V.I., Artem'ev A.A., Popov V.V., Ivashkin A.N. Ilizarov technique in treatment of diaphyseal shin bones fractures. Moscow: GEOTAR-Media; 2004 (in Russian)].
 6. *Крюков В.Н., ред.* Топография силовых напряжений в костях при травме: атлас. Барнаул: Алтайское книжное издательство; 1997 [Kryukov V.N., ed. Topography of force stresses in bones at injury: atlas. Barnaul: Altaiskoe knizhnoe izdatel'stvo; 1997 (in Russian)].
 7. *Coles C.P., Gross M.* Closed tibial shaft fractures: management and treatment complications. A review of the prospective literature. Can. J. Surg. 2000; 43 (4): 256–62.
 8. *Burny F.L.* Mechanical monitoring of fracture healing using external fixation. In: SICOT: Final Program & Abstract Book. Sydney; 1999: 300.
 9. *Столбиков С.А.* Тактика лечения пострадавших с закрытыми диафизарными переломами костей голени в зависимости от их характера и локализации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Курган; 2010 [Stolbikov S.A. Treatment tactics for patients with closed diaphyseal shin bones fractures depending on their pattern and localization. Cand. med. sci. Diss. Kurgan; 2010 (in Russian)].
 10. *Borg T., Melander T., Larsson S.* Poor retention after closed reduction and cast immobilization of low-energy tibial shaft spiral fractures. Scand. J. Surg. 2002; 91 (2): 191–4.
 11. *Барабаш А.П., Норкин И.А., Барабаш Ю.А.* Атлас идеального остеосинтеза диафизарных переломов костей голени. Саратов: Оформитель, 2009 [Barabash A.P., Norkin I.A., Barabash Yu.A. Atlas of perfect osteosynthesis for diaphyseal shin bones fractures. Saratov: Oformitel', 2009 (in Russian)].
 12. *Виноградова Т.П., Лаврищева Г.И.* Регенерация и пересадка костей. М.: Медицина; 1974 [Vinogradova T.P., Lavrishcheva G.I. Regeneration and transplantation of bones. Moscow: Meditsina; 1974 (in Russian)].
 13. *Лузянин В.Б., Колчанов С.Н., Филиппченков Л.С.* Биомеханический аспект переломов обеих костей голени на одном уровне. В кн.: Тезисы докладов VII съезда травматологов-ортопедов России. т. 2. Новосибирск; 2002: 91 [Lusyanin V.B., Kolchanov S.N., Fillipchenko L.S. Biomechanical aspect of two shin bones fractures at one level. In: Proc. 7th Cong. Trauma-Orthop. Surg. of Russia. V.2. Novosibirsk, 2002; 91 (in Russian)].
 14. *Wu H.T., Hou Z.Y., Zhang Q., Zhao H.T., Chen W., Wu W.J. et al.* Clinical epidemiological analysis of adult spiral tibial shaft fracture associated with ipsilateral posterior malleolar fracture. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2008; 88 (31): 2166–70.
 15. *Golubović Z.S., Stojiljković P.M., Mitković M.B., Macukanović-Golubović L.D., Bumbasirević M.Z., Lesić A.R. et al.* Treatment of unstable closed tibial shaft fractures by external fixation. Acta Chir. Jugosl. 2007; 54 (2): 83–9.
 16. *Мацукатов Ф.А.* Лечение больных с закрытыми винтообразными переломами костей голени на основе новых технологических решений управляемого чрескостного остеосинтеза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Курган; 2013 [Matsukatov F.A. Treatment of patients with closed spiral shin bones fractures based on the new technologic solutions of controlled Transosseous osteosynthesis. Cand. med. sci. Diss. Kurgan; 2013 (in Russian)].
 17. *Кулиев А.М. и др.* Концепция внутренних напряжений опорных структур и репаративный остеогенез (обзор литературы). Ортопедия и травматология Азербайджана. 2010; 2: 76–9 [Kuliev A.M., et al. Conception of internal tension of weight bearing structures (literature review). Ortopediya i travmatologiya Azerbaidzhana. 2010; 2: 76–9 (in Russian)].

Сведения об авторах: Мацукатов Ф.А. — канд. мед. наук, науч. сотр. научно-клинической лаборатории травматологии; Мартель И.И. — доктор мед. наук, зав. научно-клинической лабораторией травматологии.
Для контактов: Мацукатов Феодор Алексеевич. 640004, Курган, ул. М. Ульяновой, д. 6. Тел.: +7 (932) 314–98–99. E-mail: theodorosm@mail.ru.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА СИСТЕМОЙ FIXION ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ

А.Д. Ямковой, В.И. Зоря

ГБУЗ «ГКБ №59 Департамента здравоохранения г. Москвы, ГБОУ «Московский государственный медико-стоматологический университет» Минздрава России, Москва, РФ

Представлены результаты лечения 61 больного с диафизарными переломами длинных костей конечностей. Переломы плечевой кости имели место у 18 (29,5%) больных, бедренной кости — у 22 (36,1%), большеберцовой — у 21 (34,4%). У большинства пациентов диагностированы переломы типа A1, A2, A3 и B1. Для остеосинтеза использовали блокируемые и неблокируемые интрамедуллярные гвозди Fixion. Отдаленные результаты в сроки от 1–1,5 года прослежены у 42 больных, из них у 93% достигнут отличный и хороший результат. Несращения и деформации констатировали в 7% наблюдений. Среди преимуществ метода отмечены малая травматичность, короткая длительность вмешательства, небольшой объем (до 200 мл) кровопотери.

Ключевые слова: блокируемый интрамедуллярный остеосинтез, диафизарный перелом.

Intramedullary Osteosynthesis by Fixion System at Treatment of Long Bones Diaphyseal Fractures

A.D. Yamkovoï, V.I. Zorya

City Clinical Hospital №59, Moscow State Medical-Stomatologic University, Moscow, Russia

Treatment results for 61 patients with diaphyseal fractures of long bones of the extremities are presented. Fractures of the humerus were diagnosed in 18 (29.5%) patients, femur — in 22 (36.1%) and tibia — in 21 (34.4%) patients. In most cases fractures of A1, A2, A3 and B1 were observed. For osteosynthesis blocking and non-blocking Fixion intramedullary nails were used. Long-term results (1–1.5 years) were analyzed for 42 patients and showed excellent and good results in 93% of patients. Nonunion and deformity was observed in 7% of observations. The advantages of the technique included low traumatization, short duration of surgical intervention, minimum (up to 200 ml) blood loss.

Key words: blocking intramedullary osteosynthesis, diaphyseal fracture.

Переломы длинных костей составляют большую долю повреждений и в отдаленном периоде являются главной причиной длительных сроков нетрудоспособности и инвалидности [1]. Диафизарные переломы бедра возникают от прямого и непрямого механизма травмы, составляют 6–8% от всех переломов бедренной кости [2], 20–25% от всех переломов нижней конечности и часто сопровождаются развитием шока. D. Rixen и соавт. (2005), проанализировав 1465 историй болезни пациентов с множественными травмами, показали, что смертность больных с диафизарными переломами бедра составила 17,3%. Переломы диафиза плечевой кости встречаются в 4% случаев, диафизарные переломы голени — в 11–13%. Около 25% из них диагностируются у пострадавших с множественными и сочетанными повреждениями [3].

Главная цель лечения переломов — восстановление функции за счет анатомической репозиции, стабильной фиксации, обеспечивающей возможность ранних активных движений в суставах травмированной конечности и ранней частичной или полной нагрузки [4].

Для лечения переломов и повреждений длинных костей применяют консервативный и оперативный методы. Последние являются оптимальными как с клинической, так и с экономической точки зрения [5].

Наиболее подходящие механические условия для сращения перелома, т.е. для восстановления биомеханических свойств кости и функциональных возможностей поврежденного сегмента, обеспечивает остеосинтез [6–8]. В последнее десятилетие используют методы, позволяющие сочетать высокую стабильность остеосинтеза с функциональным лечением [9, 10].

Интрамедуллярный (внутрикостный) остеосинтез, основателем которого по праву считается G. Kuntscher (1940), применяют для соединения отломков при поперечных или близких к ним диафизарных переломах бедренной, большеберцовой и плечевой костей и т.д. [11]. Доказано, что предпочтительным для лечения переломов диафиза длинных костей конечностей является интрамедуллярный гвоздь, среди преимуществ использования которого можно отметить низкую травма-

тичность, малую потерю крови, короткую продолжительность операции, раннюю мобилизацию и консолидацию (93,8% больных). Основным недостатком — это искривление кости [12]. Блокирующий интрамедуллярный остеосинтез (БИОС) биомеханически является наиболее оправданным методом стабилизации отломков и признан «золотым стандартом» в лечении диафизарных переломов костей [13].

Одной из последних разработок для внутрикостного остеосинтеза является система интрамедуллярной фиксации Fixion, активно используемая в странах Западной Европы, Америке, Австралии [14–16]. Интрамедуллярный гвоздь Fixion предназначен для фиксации трубчатых костей [16, 17], отличается гибкостью, обеспечивает стабильность отломков, а техника его установки позволяет сократить продолжительность операции и уменьшить радиационную нагрузку в ходе вмешательства [16]. Данные гвозди чаще всего используют при травмах простого действия [18].

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Был прооперирован 61 пациент с диафизарными переломами длинных костей, из них 22 (36,1%) больных с переломами плечевой кости, 18 (29,5%) — с переломам бедренной кости, 21 (34,4%) — с переломами костей голени.

Возраст пострадавших колебался от 23 до 90 лет (в среднем $43 \pm 13,8$ года). Женщин было 35 (57,4%), мужчин — 26 (42,6%). Две трети (72,1%) больных находились в трудоспособном возрасте. Более половины (57,4%) пациентов имели в качестве сопутствующей патологии заболевания сердечно-сосудистой (42,6%) и эндокринной (14,8%) системы.

Обследование включало изучение анамнеза (время, механизм травмы, объем помощи на догоспитальном этапе), осмотр (определение признаков и локализации перелома, сосудистых и неврологических расстройств, осложнений (при наличии таковых), лабораторные исследования. С помощью рентгенографии оценивали локализацию и характер перелома, наличие смещения костных отломков, протяженность и распространенность линии перелома на смежные суставы.

У всех больных переломы возникли в результате травмы: бытовой (77,1%), производственной (8,2%), спортивной (6,6%), автодорожной (6,6%). Наличие алкоголя в крови было обнаружено у десятой части (9,8%) пациентов. Транспортная иммобилизация больных осуществлялась с помощью пневматической (41%) или лестничной (18%) шины и подручными средствами (14,8%). В 24,6% случаев иммобилизация не проводилась.

Как видно из табл. 1, у большинства (73,8%) больных переломы соответствовал типам А1, А2, А3 и В1.

Мы придерживаемся мнения авторов, которые рекомендуют больных с диафизарными перелома-

ми костей конечностей при наличии показаний оперировать в первые дни после травмы [10, 17, 19], поэтому большинству (57,4%) пациентов операция была выполнена в сроки от 3 до 10 сут с момента получения травмы (в среднем $5,2 \pm 1,4$ дня), остальным (42,6%) — спустя более 10 сут (в среднем $12,5 \pm 3,2$ дня).

Интрамедуллярную фиксацию переломов осуществляли с помощью системы гвоздей Fixion. Вводимый в медуллярный канал, гвоздь Fixion меняет свою форму, приспособляясь к индивидуальным особенностям стенок канала трубчатой кости, адаптируясь к его размерам в проксимальной, истмальной и дистальной зонах, а также к его кривизне. В комплект системы Fixion входят: гвоздь, заглушка, манометр, ручная помпа, набор инструментов для установки гвоздя и его удаления. Используя один универсальный набор инструментов, можно провести имплантацию и последующее удаление штифтов на всех трех сегментах — плече, бедре и голени, причем как без блокирования (Fixion IM), так и с проксимальным блокированием (Fixion IL) [17]. Проксимальное блокирование выполняется винтами через отверстия в проксимальной части гвоздя. Для этой цели используется внешний направлятель. Винты располагаются параллельно либо перпендикулярно друг другу, обеспечивая дополнительную фиксацию проксимальной части гвоздя.

Способность гвоздя Fixion к пластической деформации, полному заполнению всего медуллярного канала (в результате приобретения формы «песочных часов») позволяет назвать его «протезом медуллярного канала».

Биомеханически гвоздь расширяется солевым раствором, для введения которого используется помпа. Солевой раствор после расширения гвоздя остается в нем до момента удаления последнего (если удаление необходимо). Удерживается этот раствор внутри гвоздя за счет одностороннего клапана в проксимальной его части [15].

Табл. 1. Распределение больных с переломами длинных костей по классификации AO/ASIF

Тип перелома	Локализация перелома			Итого
	плечо	бедро	голень	
A1	6	1	7	12 (22,9)
A2	4	5	4	13 (21,3)
A3	4	4	1	9 (14,3)
B1	2	3	4	9 (14,3)
B2	2	3	2	7 (11,5)
B3	—	1	2	3 (4,3)
C1	4	2	—	6 (9,8)
C2	1	—	2	3 (4,3)
C3	—	1	—	1 (1,6)
Всего...	22 (36,1)	18 (29,5)	21 (34,4)	61 (100)

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

Блокирующий интрамедуллярный гвоздь Fixion предлагается в редуцированной (сжатой) форме. Гвоздь начинает расширяться при давлении 30 атм. и достигает 150% первоначального диаметра. Рекомендуют расширять гвоздь до 50 атм. и никогда не переходить границы 70 атм. [20]. Процесс расширения контролируется интраоперационно рентгенологически до очевидности прилегания поверхности гвоздя к стенкам медуллярного канала [21].

Известно, что гвозди с пластической деформацией больше всего подходят для остеосинтеза переломов, возникших в результате воздействия скручивающих сил [22]. В нашей работе таких пациентов было 39 (57,4%).

Подготовка больных к оперативному вмешательству проводилась по общепринятой схеме. Для профилактики тромботических осложнений до операции и после нее всем больным рекомендовали бинтование нижних конечностей эластическими бинтами, назначали антикоагулянты, прием которых начинали до операции и продолжали в течение 10 дней после нее.

В ходе исследования нами был определен ряд основных требований к оперативному лечению. Оно должно позволить: 1) малотравматичным способом восстановить ось и длину конечности; 2) обеспечить стабильную фиксацию перелома с возможностью ведения больного в послеоперационном периоде без внешней иммобилизации; 3) максимально рано активизировать пациента в послеоперационном периоде для профилактики гипостатических осложнений, возвращения способности к самообслуживанию, облегчения ухода за больным (обязательным условием при этом было обеспечить восстановление анатомической структуры конечности путем максимально стабильной фиксации костных отломков); 4) купировать болевой синдром; 5) проводить раннюю реабилитацию; 6) восстанавливать двигательную и опорную функцию смежных суставов.

С целью снижения болевого синдрома, профилактики мышечной контрактуры и дополнительного травмирования мягких тканей при поступлении всем больным с переломами костей нижних конечностей накладывали скелетное вытяжение. При переломах плечевой кости осуществляли иммобилизацию верхней конечности гипсовой лонгетой.

Табл. 2. Частота использования различных видов репозиции

Вид репозиции	Локализация перелома			Итого
	плечо	бедро	голень	
Закрытая	14 (63,6)	13 (72,2)	12 (57,1)	39 (63,9)
Открытая	1 (4,6)	—	2 (9,6)	3 (4,9)
Полуоткрытая	7 (31,8)	5 (27,8)	7 (33,3)	19 (31,2)
Всего...	22 (36,1)	18 (29,5)	21 (34,4)	61 (100)

Операции проводили под спинномозговой анестезией при переломах бедра (в 100% случаев) и при переломах голени (95,2%). В случае перелома диафиза плечевой кости операцию осуществляли в основном под проводниковой анестезией (81,8%) и, реже (18,2%), — под эндотрахеальным наркозом.

При переломах диафиза бедра больного укладывали на здоровый бок или спину. При диафизарных переломах плечевой кости поврежденную конечность укладывали на приставной столик. При переломах костей голени больной находился на спине.

Оперативное вмешательство осуществляли из небольших кожных разрезов в условиях управляемой гипотонии.

Технология интрамедуллярного остеосинтеза гвоздем Fixion. После обработки операционного поля первым этапом выполняли закрытую ручную репозицию костных фрагментов под контролем ЭОПа. При невозможности добиться сопоставления отломков прибегали к полуоткрытой или открытой репозиции (табл. 2).

Оперативный доступ осуществляли в зависимости от направления введения гвоздя. При переломах диафиза бедренной кости выполняли наружный доступ выше большого вертела. При локализации переломов в верхней и средней трети бедренной кости предпочтительным являлось антеградное введение блокируемого бедренного гвоздя Fixion IL (44,4% пациентов) и, реже (16,7%), — неблокируемого гвоздя Fixion IM, разрез кожи при этом располагался над верхушкой большого вертела. Осуществляли также ретроградное введение блокируемого бедренного гвоздя Fixion IL (38,9% случаев), разрез кожи при этом проводили кнаружи от надколенника.

После выполнения репозиции костных фрагментов определяется точка введения гвоздя. Вскрывается костномозговой канал и с помощью ручки, предварительно заполненной физиологическим раствором, гвоздь вводится интрамедуллярно за уровень перелома на достаточное расстояние (не менее 5–7 см). Положение костных фрагментов и конструкции контролируется под ЭОПом. Подсоединенная к ручке помпа позволяет изменять диаметр гвоздя. Примыканием продольных несущих балок гвоздя к внутренней поверхности интрамедуллярного канала обеспечивается фиксация костных отломков (рис. 1).

У пациентов с переломами плечевой кости применяли плечевые гвозди Fixion IM и Fixion IL, которые имеют 5е изгиб в проксимальной трети и могут быть использованы для ретроградного и антеградного введения, но предпочтительным является его антеградное введение, которое было выполнено нами в 100% случаях. Кожный разрез размером 2–3 см выполняли в области соответствующего надплечья с послынным доступом к точке введения гвоздя. Последняя располагалась кпереди и

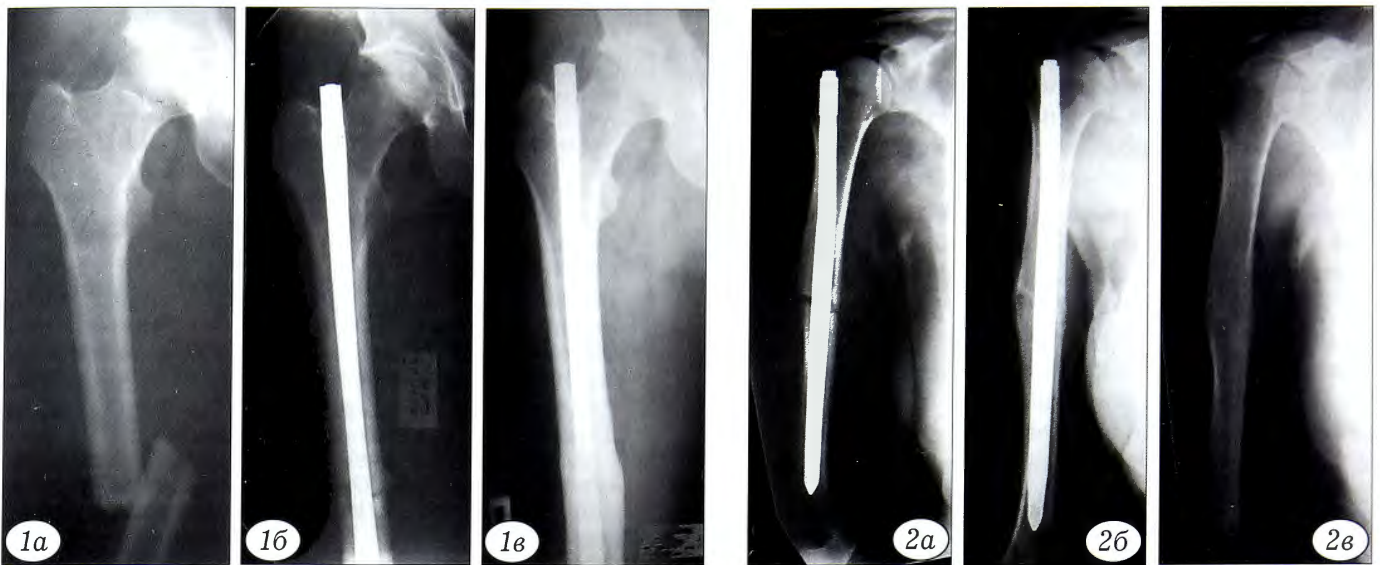
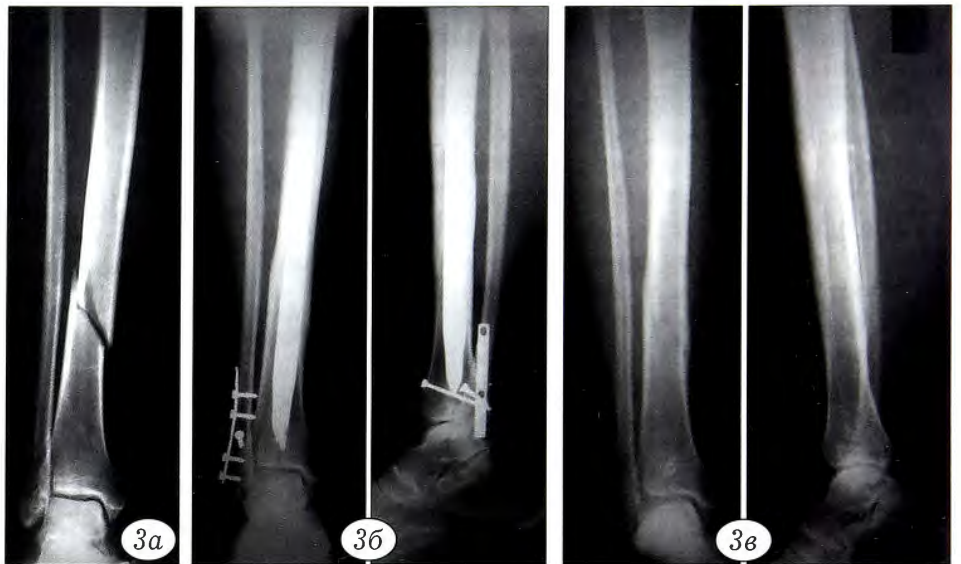


Рис. 1. Рентгенограммы больного с переломом бедренной кости типа АЗ.
а — при поступлении, б — после операции, в — спустя год после операции.

Рис. 2. Рентгенограммы больного с переломом плечевой кости типа АЗ.
а — после операции, б — после сращения перелома, в — после удаления фиксатора.

Рис. 3. Рентгенограммы больного с переломом костей голени.
а — при поступлении, б — в условиях остеосинтеза, в — после удаления фиксаторов через 1 год после операции.



кнутри от места прикрепления вращательной манжеты плеча (рис. 2).

При переломе костей голени оперативный доступ осуществляли в проекции бугристой большеберцовой кости через собственную связку надколенника. Гвоздь вводили антеградно (рис. 3).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным литературы, длительность операции с применением интрамедуллярного пластического гвоздя Fixion при диафизарных переломах длинных костей составляет более получаса [23, 24]. В наших наблюдениях более чем у четверти (26,2%) пациентов операция длилась менее получаса, а при переломе плечевой кости продолжительность вмешательства не превышала 30 мин у 41% больных. Это было достигнуто за счет детального предоперационного планирования и высокой хирургической техники в руках одного хирурга.

Объем кровопотери при оперативных вмешательствах на бедре (у 88,9% пациентов), а также у большинства пациентов с переломами плеча и костей голени был незначительным (до 200 мл), что

согласуется с данными других авторов [16]. Жгут при переломах голени применяли более чем у половины (57,1%) больных, при переломах бедра — у 1 (5,6%).

В послеоперационном периоде по истечении первых суток пациенты, находясь в палате, приступали к лечебной физкультуре и дыхательной гимнастике. Дополнительной иммобилизации внешними средствами при диафизарных переломах плеча и бедра не потребовалась ни у кого, а при переломах диафиза голени — у 76,2% пациентов. Это связано с характером перелома и возможным вторичным смещением при нагрузке на конечность.

Активизацию пациентов с переломами плеча начинали через 1–2 дня после операции. Возможность увеличения объема активных движений в суставах верхней конечности позволяла пациентам к моменту выписки из стационара полноценно пользоваться конечностью. Пациенты с переломом бедра (72,2%) и костей голени (23,8%) нагружали оперированную конечность до 30%, начиная со второго дня после операции. Остальные приступали к нагрузке через три недели после операции, после

снятия внешней иммобилизации. Дозирование нагрузки осуществляли до момента определения мозолеобразования по данным рентгенографии. Лица, предрасположенные к замедленному сращению, использовали дополнительную опору более длительный период времени. При этом во внимание принимали самочувствие больного, наличие других переломов или повреждений, требующих индивидуального подхода.

После окончания антикоагулянтной терапии назначали антиагреганты и препараты, улучшающие реологические свойства крови.

В ближайшем послеоперационном периоде осложнение в виде нагноения операционной раны возникло в 1 (1,6%) случае, у пациента с переломом плеча. Потребовалась повторная операция и применение аппарата внешней фиксации как окончательного метода фиксации. Оставшимся 60 (98,4%) пациентам швы сняты в срок. После проведения контрольного обследования пациентов выписывали на амбулаторное долечивание.

Нарушение функции смежных суставов было выявлено у 2 (3,2%) пациентов с переломом плечевой и у 1 (1,6%) — с переломом бедренной кости. Ограничение движения было обусловлено наличием выступающего конца фиксатора в полость сустава. После сращения перелома и удаления гвоздя функция суставов была восстановлена.

Отдаленные результаты (спустя 1 год и более) оперативного лечения удалось оценить у 42 пациент, что составило 69% от общего числа прооперированных. При оценке за основу взята четырехбалльная шкала, предложенная группой авторов [25]. Отличный и хороший результаты констатированы у 39 (93%) пациентов, удовлетворительный — у 2 (4,7%), неудовлетворительный — у 1 (2,3%). Удовлетворительный результат подразумевал увеличение сроков сращения перелома, деформацию либо миграцию фиксатора, не повлиявшую на результат лечения.

ВЫВОДЫ

1. Интрамедуллярный остеосинтез пластическими гвоздями Fixion IM и Fixion IL является малотравматичным и высоко технологичным способом лечения диафизарных переломов длинных костей.

2. При осуществлении интрамедуллярного остеосинтеза гвоздями с пластической деформацией Fixion IM и Fixion IL целесообразно придерживаться предложенного алгоритма, а при выборе типа гвоздя учитывать прежде всего локализацию и характер перелома.

3. Операции с использованием системы Fixion не требуют много времени и сопровождаются незначительной кровопотерей.

4. Применение указанной системы позволяет у большинства (93%) пациентов в отдаленном периоде констатировать отличный и хороший результат.

ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

1. Соколов В.А., Бялик Е.И. Тактика оперативного лечения закрытых переломов длинных костей конечностей у пострадавших с политравмой в раннем периоде. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2003; 3: 3–9 [Sokolov V.A., Byalik L.N. Tactics of operative treatment for closed long bone fractures in patients with polytrauma in early period. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2003; 3: 3–9 (in Russian)].
2. Воронин Н.И., Соломин Л.Н., Оразлиев Д.А. Низкие переломы бедра. Благовещенск: «Радуга»; 2002 [Voronin N.I., Solomin L.N., Orazliev D.A. Low femoral fractures. Blagoveshchensk: Raduga; 2002 (in Russian)].
3. Трофимов А.Н., Черновол С.И., Дунай О.Г. О лечении диафизарных переломов голени. Ортопедия, травматология и протезирование. 2004; 1: 21–4 [Trofimov A.N., Chernovol S.I., Dunai O.G. On treatment of diaphyseal shin fractures. Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye. 2004; 1: 21–4 (in Russian)].
4. Анкин Л.Н., Анкин Н.Л. Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения. М.: «Книга-Плюс», 2002 [Ankin L.N., Ankin N.L. Practical traumatology. European standards for diagnosis and treatment. Moscow: Kniga-Plus; 2002 (in Russian)].
5. Оганесян О.В. Модифицированный аппарат для репозиции и фиксации костных отломков. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2001; 2: 36–9 [Oganesyan O.V. Modified apparatus for bone fragments reposition and fixation. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2001; 2: 36–9 (in Russian)].
6. Корж Н.А., Дедух Н.В. Репаративная регенерация кости: современный взгляд на проблему. Стадии регенерации. Ортопедия, травматология и протезирование. 2006; 1: 77–84 [Korzh N.A., Dedukh N.V. Reparative bone regeneration: modern view of a problem. Stages of regeneration. Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye. 2006; 1: 77–84 (in Russian)].
7. Frost H.M. The biology of fracture healing. an overview for clinicians. Part I, II. Clin.Orthop. Relat. Res. 1989; 248: 283–303.
8. Kasser J.R. Bone healing and grafting: Orthop. Knowledge Update-5. Home Study Syllabus. Am. Acad. Orthop. Surg. 1996; 4 (1): 21–7.
9. Волна А.А., Владыкин А.Б. Интрамедуллярный остеосинтез: с рассверливанием или без? Margo Anterior. 2000; 5–6: 89–93 [Volna A.A., Vladikin A.B. Intramedullary osteosynthesis: with or without drilling? Margo Anterior. 2000; 5–6: 89–93 (in Russian)].
10. Павлов Д.В., Воробьев А.В., Алейников А.В., Новиков А.Е., Шимбарецкий А.Н. Особенности интрамедуллярного остеосинтеза с блокированием при переломах костей голени на различных уровнях. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2009; 168 (4): 53–6 [Pavlov D.V., Vorob'yov A.V., Aleinikov A.V., Novikov A.E., Shimbaretskyi A.N. Specific features of intramedullary osteosynthesis with blocking in fractures of the shin bones at different levels. Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova. 2009; 168 (4): 53–6 (in Russian)].
11. Баскевич М.Я. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез в современных модификациях и его место в лечении переломов: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Тюмень; 2000 [Baskevich M.Ya. Closed intramedullary osteosynthesis in modern modifications and its place in fracture treatment: Dr. med. sci. Diss. Tyumen'; 2000 (in Russian)].
12. Citak M., Kendoff D., Citak M., Gardner M.J., Oszwald M., Krettek C., Hüfner T. Femoral nail osteosynthesis. Mechanical factors influencing the femoral antetorsion. Unfallchirurg. 2008; 111 (4): 240–6.

13. Неверов В.А., Хромов А.А., Черняев С.Н. Функциональный метод лечения переломов длинных трубчатых костей — блокированный интрамедуллярный остеосинтез. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2007; 166 (1): 25–9 [Neverov V.A., Khromov A.A., Chernyaev S.N. Functional method for the treatment of long tubular bones fractures — blocking intramedullary osteosynthesis. Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova. 2007; 166 (1): 25–9 (in Russian)].
14. Galasso O., Mariconda M., Romano G., Capuano N., Romano L., Iannó B., Milano C. Expandable intramedullary nailing and platelet rich plasma to treat long bone non-unions. J. Traumatol. 2008; 9 (3): 129–34.
15. Pascarella R., Nasta G., Nicolini M., Bertoldi E., Maresca A., Boriani S. The Fixion nail in the lower limb. Preliminary results. Chir. Organi. Mov. 2002; 87 (3): 169–74.
16. Folman Y., Ron N., Shabat S., Hopp M., Steinberg E. Peritrochanteric fractures treated with the Fixion expandable proximal femoral nail: technical note and report of early results. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2006; 126 (3): 211–4.
17. Bekmezci T., Baca E., Kaynak H., Kocabaş R., Tonbul M., Yalaman O. Early results of treatment with expandable intramedullary nails in femur shaft fractures. Acta Orthop. Traumatol. Turc. 2006; 40 (1): 1–5.
18. Ni J.D., Ding M.L., Xie H.M., Li X., Song D.Y., Shen X. Treatment of fractures of extremities with expandable intramedullary nails. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2007; 32 (4): 695–8.
19. Охотский В.П., Сувалян А.Г. Интрамедуллярный остеосинтез массивными металлическими штифтами. М.: Медицина; 1988 [Okhotskiy V.P., Suvalyan A.G. Intramedullary osteosynthesis with massive metal rods. Moscow: Meditsina; 1988 (in Russian)].
20. Franck W.M., Olivieri M., Jannasch O., Hennig F.F. An expandable nailing system for the management of pathological humerus fractures. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2002; 122 (7): 400–5.
21. Franck W.M., Olivieri M., Jannasch O., Hennig F.F. Expandable nail system for osteoporotic humeral shaft fractures: preliminary results. J. Trauma. 2003; 54 (6): 1152–8.
22. Maher S.A., Meyers K., Borens O., Suk M., Grose A., Wright T.M., Helfet D. Biomechanical evaluation of an expandable nail for the fixation of midshaft fractures. J. Trauma. 2007; 63 (1): 103–7.
23. Bekmezci T., Baca E., Kocabaş R., Kaynak H., Tonbul M. Early results of treatment with expandable intramedullary nails in tibia shaft fractures. Acta Orthop. Traumatol. Turc. 2005; 39 (5): 421–4.
24. Mallick E., Hazarika S., Assad S., Scott M. The Fixion nailing system for stabilising diaphyseal fractures of the humerus: a two-year clinical experience. Acta Orthop. Belg. 2008; 74 (3): 308–16.
25. Сергеев С.В., Джоджуа А.В., Загородний Н.В., Чарчян А.М., Карпович Н.И., Абдулхабилов М.А. и др. Блокируемый остеосинтез при переломах длинных костей: опыт применения и результаты лечения. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005; 2: 40–6 [Sergeev S.V., Dzhodzhuia A.V., Zagorodniy N.V., Charchyan A.M., Karpovich N.I., Abdulkhabirov M.A. et al. Locking osteosynthesis of long bones. Experience and treatment results. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2005; 2: 40–6 (in Russian)].

Сведения об авторах: Ямковой А.Д. — зав. отделением ортопедии ГКБ №59 ДЗМ; Зоря В.И. — доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии МГМСУ.

Для контактов: Ямковой Андрей Дмитриевич. 127473, Москва, ул. Достоевского, 31/33, ГКБ №59 ДЗМ. Тел.: +7 (903) 794–55–51. E-mail: A56651@yandex.ru.

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ АБЕЛЬЦЕВ

2 августа 2014 г. после тяжелой болезни на 78-м году жизни скончался ученик и последователь А.В. Каплана, известный травматолог-ортопед Николай Петрович Абельцев.

Николай Петрович родился 17 ноября 1936 г. в с. Кихчи Хабаровского края. В 1964 г. закончил Саратовский государственный медицинский институт. С 1967 по 1991 г. жизнь и творческая деятельность Николая Петровича были связаны с Центральным институтом травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, где он прошел путь от клинического ординатора до старшего научного сотрудника отделения острой травмы под руководством выдающегося ученого нашей страны профессора А.В. Каплана и профессора В.Н. Гурьева. В 1972 г. он защитил кандидатскую диссертацию «Лечение переломов лодыжек с подвывихом стопы». Более 30 лет методика трансартикулярной фиксации переломов лодыжек, разработанная и внедренная в повседневную практику Н.П. Абельцевым, позволяла восстанавливать пациентов с хорошим клиническим и функциональным результатом.

Умение широко мыслить, высочайший профессионализм, творческий подход к работе, критическое отношение к стандартным подходам, неизменная доброжелательность в сочетании с твердостью в отстаивании прин-

ципальных позиций — качества, определившие Н.П. Абельцева — ученого, клинициста, человека, — снискали ему глубокое уважение и любовь окружающих.

С 1991 г. до последнего дня своей жизни Николай Петрович работал в 27-м травматологическом отделении ГКБ им. С.П. Боткина, являясь наставником для молодых специалистов.

Николай Петрович Абельцев прошел славный путь в отечественном здравоохранении, являя собой пример преданности и верности любимому делу.

Отдавая дань уважения нашему учителю и коллеге, немало сделавшему для развития и становления нашей специальности и науки, можно быть уверенными, что они и дальше будут развиваться успешно.

Светлая память об этом удивительном человеке, враче, ученом, учителе и коллеге навсегда останется в наших сердцах.



Коллективы ГКБ им. С.П. Боткина, ЦИТО им. Н.Н. Приорова, редколлегия журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»

© Коллектив авторов, 2014

КРОВΟΣНАБЖАЕМАЯ КОСТНАЯ АУТОПЛАСТИКА ТРАНСПЛАНТАТОМ ИЗ МЕДИАЛЬНОГО НАДМЫШЦЕЛКА БЕДРА ПРИ ЛОЖНЫХ СУСТАВАХ ЛАДЬБЕВИДНОЙ КОСТИ ЗАПЯСТЬЯ

*И.О. Голубев, Р.В. Юлов, О.М. Бушуев, М.В. Меркулов,
И.А. Кутепов, А.А. Максимов, В.М. Гришин*

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», Москва, РФ

Представлены результаты лечения 19 пациентов с ложным суставом ладьевидной кости методом кровоснабжаемой костной аутопластики трансплантатом из медиального надмыщелка. Возраст больных варьировал от 16 до 49 лет. Средний срок с момента перелома ладьевидной кости составил $30,5 \pm 21,2$ мес. Во всех случаях имели место аваскулярный некроз проксимального фрагмента, деформация ладьевидной кости по типу «humpback deformity» и тыльная запястная нестабильность. Консолидация в зоне ложного сустава ладьевидной кости была достигнута в 16 (84,2%) наблюдениях в сроки от 8 до 12 нед с момента операции. У 3 (15,8%) пациентов получены неудовлетворительные результаты лечения. Коррекция ладьевидно-полулунного угла в среднем составила 13° . Сила кулачного схвата в среднем увеличилась в 2,5 раза, щипкового — в 1,5 раза. Оценка по шкале DASH в среднем по группе снизилась на 9,6 баллов — с 27 до 13,4 балла через 1 год после операции.

Ключевые слова: ладьевидная кость, ложный сустав, аваскулярный некроз, трансплантат, консолидация.

Vascularized Bone Autoplasty with Graft from Medial Femoral Epicondyle in Scaphoid Pseudarthrosis

*I.O. Golubev, R.V. Yulov, O.M. Bushuev, M.V. Merkulov,
I.A. Kutepov, A.A. Maksimov, V.M. Grishin*

Central Institute of Traumatology and Orthopaedics named after N.N. Priorov, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Nineteen patients (16–49 years) with scaphoid pseudarthrosis were treated using vascularized bone autograft from medial femoral epicondyle. Mean term since scaphoid fracture made up 30.5 ± 21.2 months. In all cases avascular necrosis of the proximal fragment, scaphoid humpback deformity and dorsal intercalated segment instability (DISI) were present. In 16 (84.2%) consolidation in the zone of scaphoid pseudarthrosis was achieved at terms from 8 to 12 weeks after operation. In 3 (15.8%) unsatisfactory results were observed. Average scapholunate angle correction made up 13° . Average force of feast and pinch grasps increased on the average by 2.5 and 1.5 times, respectively. One year after surgery the average estimation by DASH scale decreased by 9.6 points at average, from 27 to 13.4 points.

Key words: scaphoid, pseudarthrosis, avascular necrosis, graft, consolidation.

Выбор оптимального метода хирургического лечения ложного сустава ладьевидной кости запястья, сопровождающегося аваскулярным некрозом проксимального фрагмента остается актуальной проблемой хирургии кисти. К факторам, увеличивающим риск формирования ложного сустава, относят особенности кровоснабжения ладьевидной кости, позднюю диагностику, ошибки в лечении, уровень перелома (проксимальная треть) и характер смещения отломков (более 1 мм) [1–3]. Однако даже при своевременном выявлении перелома и проведении современного лечения в 5–15% случаев формируется ложный сустав [1].

При ложных суставах ладьевидной кости развивается ее деформация под углом, открытым ла-

донно, и укорочение. Как следствие, формируются разгибание проксимального ряда костей запястья и тыльная запястная нестабильность (DISI – dorsal intercalated segment instability) [4]. Отсутствие лечения, направленного на восстановление взаимоотношений в кистевом суставе, обуславливает развитие выраженных дегенеративных изменений [5]. Эти изменения ограничивают функцию кистевого сустава и предполагают лечение с сохранением только неповрежденных суставных поверхностей — частичный артродез или удаление проксимального ряда костей запястья.

В 2000 г. К. Doi и соавт. [6] впервые с успехом использовали кровоснабжаемый костный ауто-трансплантат из медиального надмыщелка бед-

ренной кости в лечении 10 пациентов с ложным суставом ладьевидной кости, сопровождавшимся аваскулярным некрозом проксимального ее фрагмента и тыльной запястной нестабильностью. В среднем срок консолидации составил 12 нед с момента операции, ладьевидно-полулунный угол (показатель тыльной запястной нестабильности) уменьшился после операции на 6° . Позднее, в 2008 г., D. Jones и соавт. [7] представили опыт успешного применения этого трансплантата у 12 пациентов. Длительность консолидации составила 13 нед, коррекция ладьевидно-полулунного угла — 13° .

Цель исследования: изучить результаты лечения новым методом хирургического лечения ложного сустава ладьевидной кости запястья, сопровождающегося аваскулярным некрозом проксимального фрагмента, выраженной деформацией самой кости и развившейся на этом фоне тыльной запястной нестабильностью.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на опыте лечения 19 пациентов (17 мужчин и 2 женщины) в возрасте от 16 до 49 ($24,8 \pm 7,4$) лет. Все пациенты лечились в отделении микрохирургии и травмы кисти ЦИТО им. Н.Н. Приорова в период с 2010 по 2014 г. Большинство (17) больных были в возрасте от 15 до 34 лет. Во всех случаях имели место аваскулярный некроз проксимального фрагмента, деформация ладьевидной кости по типу «humpback deformity» и тыльная запястная нестабильность. В одном случае нашему оперативному лечению предшествовала костная аутопластика из гребня подвздошной кости, которая не дала положительного результата. В 2 наблюдениях ложный сустав ладьевидной кости был выявлен на обеих кистях (операции проведены только с одной стороны). Средний срок с момента получения травмы составил $30,5 \pm 21,2$ (5–78) мес.

Предоперационное планирование проводили, основываясь на данных рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

Исследования были направлены на:

- подтверждение наличия ложного сустава ладьевидной кости;
- диагностику кровоснабжения ее проксимального полюса;
- определение степени деформации и наличия кистозной перестройки ладьевидной кости;
- определение выраженности тыльной запястной нестабильности;
- расчет предположительных размеров и формы дефекта после резекции зоны ложного сустава.

Во всех случаях осуществляли ладонный доступ к ладьевидной кости, разрез кожных тканей выполняли по типу Генри. Зону ложного сустава и нежизнеспособные ткани удаляли при помощи осцилляторной пилы и фрез различного диаметра. После снятия пневматической манжеты оценива-

ли кровоснабжение проксимального полюса.

Оперативная техника забора кровоснабжаемого костного аутотрансплантата из медиального надмыщелка бедра во всех случаях не отличалась от стандартной [6, 8].

Артериальная перфузия костной ткани в области медиального надмыщелка бедра в 85% случаев осуществляется ветвями нисходящей коленной артерии, которая является константной ветвью, а в 15% случаев — за счет поверхностной медиальной коленной артерии. Эти артерии являются ветвями артерии бедра и подколенной артерии соответственно. В среднем длина сосудистой ножки составляет 80 мм, диаметр артерии 1,5 мм. Венозный отток осуществляется по коммитантным венам. Максимально возможный размер трансплантата 6×8 см при высоте до 2,5 см [9].

Средний размер использованного нами для пластики ладьевидной кости трансплантата составил $18,1 \times 14,7 \times 11,2$ мм, длина сосудистой ножки — $26,5 \pm 5,4$ (15–35) мм. Фиксацию трансплантата в 2 случаях выполняли компрессионными винтами диаметром 2,5 мм, в 17 — тремя спицами диаметром 1,2 мм. Артериальные анастомозы в 14 наблюдениях выполняли на уровне «анатомической табакерки» по типу «конец в бок», в 5 — по типу «конец в конец» с ладонной ветвью лучевой артерии, венозный анастомоз во всех случаях — по типу «конец в конец» с сопровождающими лучевую артерию венами. Все этапы операции, за исключением наложения сосудистых анастомозов, проводили на обескровленных конечностях. Сосудистый этап операции выполняли под микроскопом при оптическом увеличении в 10 раз.

Гипсовую иммобилизацию кистевого сустава осуществляли ладонной гипсовой лонгетой от верхней трети предплечья до пястно-фаланговых суставов кисти с отведением I пальца сроком от 8 до 12 нед (в среднем 8,8 нед). Спустя 2 нед с момента операции после снятия швов проводили замену данной лонгеты на гипсовую либо полимерную циркулярную повязку с аналогичным уровнем фиксации.

Для иммобилизации коленного сустава, которая продолжалась в течение 2 нед с момента операции, использовали заднюю гипсовую лонгету.

Результаты лечения отслежены у всех пациентов в сроки от 12 до 38 мес.

При оценке использовали данные следующих методов исследования: рентгенографии ладьевидной кости в трех стандартных проекциях, коленного сустава — в прямой и боковой проекциях; компьютерной томографии кистевого сустава; УЗИ зоны оперативного вмешательства для оценки функциональной состоятельности сосудистой ножки трансплантата; объем движений в кистевом суставе (сгибание/разгибание, лучевая/локтевая девиация); динамометрии с определением силы кулачного и щипкового схватов кисти (измерения проводили кистевым динамометром трехкратно;

временной интервалом между измерениями составлял 3 мин; из полученных значений вычисляли среднее арифметическое); шкалы DASH и ВАШ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Консолидация в зоне ложного сустава ладьевидной кости была достигнута у 16 (84,2%) пациентов в сроки от 8 до 12 нед с момента операции. В 3 (15,2 %) случаях получены неудовлетворительные результаты лечения. У 1 больного течение раннего послеоперационного периода (3 нед после операции) осложнилось нагноением области проведения спиц. Спицы были удалены, воспалительный

процесс купирован, гипсовая иммобилизация продолжалась в течение 12 нед с момента операции. На контрольной компьютерной томограмме через 12 нед после операции выявлено рассасывание костного трансплантата, частичный лизис фрагментов ладьевидной кости. В двух наблюдениях через 12 нед с момента операции на контрольных томограммах четких признаков консолидации в зоне стыка трансплантата и проксимального фрагмента ладьевидной кости выявлено не было, тогда как на сроке 8 нед по данным КТ у них определялись признаки сращения в зоне стыка трансплантата и дистального фрагмента кости.

Ладьевидно-полулунный угол до операции составил $63,9 \pm 8,9^\circ$, после — $50,9 \pm 10,6^\circ$, т.е. коррекция в среднем составила 13° . Сила кулачного схвата в среднем увеличилась в 2,5 раза, щипкового — в 1,5 раза. Оценка по шкале DASH снизилась в среднем на 9,6 балла (27 баллов до операции, 13,4 — через 1 год после операции.) Средний балл по шкале ВАШ после операции составил $2,5 \pm 1,6$, тогда как до операции соответствовал $7,0 \pm 0,9$.

Оценку объема движений в кистевом суставе проводили по нейтральному 0-проходящему методу [10]. Сгибание/разгибание кисти до операции составило $70,8^\circ/0^\circ/71,3^\circ$, через 1 год после операции — $69,1^\circ/0^\circ/58,3^\circ$, лучевая/локтевая девиация кисти — $22,0^\circ/0^\circ/51,3^\circ$ и $18,6^\circ/0^\circ/43,3^\circ$ соответственно.

Приводим клиническое наблюдение.

Больной Б., 23 года. Поступил в отделение с жалобами на боль при физической нагрузке в области правого лучезапястного сустава, ограничение движений правой кисти. Со слов, травма получена около 1,5 лет назад при падении с упором на правую кисть. Первая помощь оказана в поликлинике по месту жительства. Диагностирован перелом ладьевидной кости правой кисти, гипсовая иммобилизация осуществлялась 4 недели, после снятия приступил к ЛФК. Впоследствии отметил нарастание болей, ограничение движений в правом лучезапястном суставе. Местно: боль при пальпации в проекции «анатомической табакерки», в проекции ладьевидной кости при осевой нагрузке на I палец кисти. Движения в кистевом суставе ограничены, болезненные в крайних поло-



Рис. 1. Компьютерные томограммы кистевого сустава больного Б. 23 лет до операции.

a — ложный сустав ладьевидной кости, аваскулярный некроз проксимального фрагмента; *б* — разгибательное положение полулунной кости (тыльная запястная нестабильность).

Рис. 2. Тот же больной. Этапы операции.

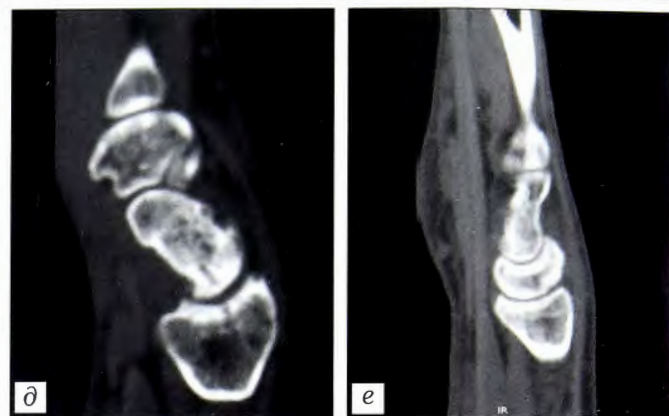
a — разметка доступа в области забора трансплантата, *б* — вид операционной раны с выведенным на сосудистой ножке трансплантатом.

Рис. 3. Тот же больной. Рентгенограммы кистевого сустава в прямой (*a*), боковой (*б*) и передней косой (в 3/4; *в*) проекциях после операции.



Рис. 4. Тот же больной. Результаты обследования через 1 год после операции.

а-в — рентгенограммы кистевого сустава в трех проекциях; *г-е* — компьютерные томограммы: сросшийся ложный сустав ладьевидной кости, нейтральная позиция полулунной кости после коррекции длины ладьевидной кости.



жения. Отмечается крепитация в кистевом суставе. Движения пальцев кисти в полном объеме, безболезненные. Сосудисто-неврологических расстройств в пальцах кисти не выявлено. Протокол динамометрии: кулачный хват правой кисти 30,6 кг, левой — 36 кг; щипковый хват (I-II) правой кисти 5,4 кг, левой — 7,6 кг. Оценка по шкале ВАШ 5 баллов, DASH — 15. По данным рентгенографии, КТ, МРТ диагностирован ложный сустав ладьевидной кости правой кисти, асептический некроз проксимального отломка (рис. 1).

Оперативное лечение проведено по описанной выше методике. Дефект после резекции зоны ложного сустава с участками кистозной перестройки составил 1,4 см. Для замещения дефекта был осуществлен забор трансплантата размерами 1,6x1,2x1 см, его объем составил 1,9 см³. Длина сосудистой ножки 3 см (рис. 2). Остеосинтез выполнен тремя спицами диаметром 1 мм (рис. 3). Артериальный анастомоз выполнен с лучевой артерии по типу «конец в бок», венозный анастомоз — с сопровождающей ее веной по типу «конец в конец». Признаки сращения в зоне ложного сустава ладьевидной кости по данным КТ определены спустя 10 нед после вмешательства. С этого момента прекращена иммобилизация кистевого сустава, и пациент приступил к восстановительному лечению. Полный объем движений в кистевом суставе восстановлен к 12-му месяцу, коррекция ладьевидно-полулунного угла составила 6°, прогрессирования деформирующего артроза кистевого сустава через год с момента оперативного лечения выявлено не было (рис. 4). Сила кулачного хвата через 1 год достигла 39,3 кг, щипкового — 8,3 кг. Оценки по шкалам DASH и ВАШ снизились до 0 баллов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Используемый нами костный ауто трансплантат из надмышцелковой области бедренной кости в лечении ложного сустава ладьевидной кости с аваскулярным некрозом проксимального фрагмента и выраженной ее деформацией имеет ряд преимуществ по сравнению с подробно описанными авторами методиками использования трансплантатов на сосудистых ножках [11–14]. Этот трансплантат имеет богатое периостальное кровоснабжение за счет множественных ветвей нис-

ходящей коленной артерии, которую сопровождают, как правило, две вены. Диаметр этих сосудов, от 1,5 до 2 мм, является достаточным для того, чтобы обученный хирург без особых усилий мог выполнить анастомозы на уровне «анатомической табакерки». Кроме того, данная донорская зона позволяет сравнительно быстро, в течение 20–37 мин, и, что немаловажно, малотравматично забрать нужный по форме и размеру кортикально-губчатый трансплантат для устранения деформации и восстановления длины ладьевидной кости, что является ключом в ликвидации коллапса запястья. В среднем размер трансплантата составил 18,1x14,7x11,2 мм, что, в отличие от выше указанных методик, не являлось функционально значимым дефицитом в данной донорской зоне и не нарушало ее анатомию. Тщательная адаптация костного трансплантата между фрагментами ладьевидной кости, на наш взгляд, являлось одним из ключевых моментов в достижении положительного результата лечения, так как импиджмент трансплантата с шиловидным отростком лучевой кости мог потребовать дополнительных оперативных вмешательств по его устранению.

Заключение. Используемый нами свободный кровоснабжаемый костный ауто трансплантат из медиального надмышцелка бедра выгодно отличается сравнительно несложной и малотравматичной техникой забора материала необходимого размера и формы. Результаты нашего лечения оказались сопоставимы с результатами авторов, пред-

ложивших данный трансплантат для пластики ложного сустава ладьевидной кости запястья [6, 7], и позволяют рекомендовать его в качестве метода выбора при реконструкции ладьевидной кости в условиях аваскулярного некроза ее проксимального фрагмента, требующих достаточного количества хорошо кровоснабжаемой костной ткани.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Chang M., Bishop A., Moran S., Shin A.Y. The outcomes and complications of 1,2-intercompartmental suprapretinacular artery pedicled vascularized bone grafting of scaphoid nonunions. *J. Hand Surg. Am.* 2006; 31 (3): 387–96.
2. Rizzo M., Moran S. Vascularized bone grafts and their applications in the treatment of carpal pathology. *Semin. Plast. Surg.* 2008; 22 (3): 213–27.
3. Steinmann S., Bishop A., Berger R. Use of the 1,2intercompartmentalsuprapretinacular artery as a vascularized pedicle bone graft for difficult scaphoid nonunion. *J. Hand Surg. Am.* 2002; 27A: 391–401.
4. Vender M.I., Watson H.K., Wiener B.D., Black D.M. Degenerative change in symptomatic scaphoid nonunion. *J. Hand Surg. Am.* 1987; 12 (4): 514–9.
5. Kakar S., Bishop A., Shin A.Y. Role of vascularized bone grafts in the treatment of scaphoid nonunions associated with proximal pole avascular necrosis and carpal collapse. *J. Hand Surg. Am.* 2011; 36 (4): 722–5.
6. Doi K., Oda T., Soo-Heong T., Nanda V. Free vascularized bone graft for nonunion of the scaphoid. *J. Hand Surg. Am.* 2000; 25 (3): 507–19.
7. Jones D.B. Jr, Bürger H., Bishop A.T., Shin A.Y. Treatment of scaphoid waist nonunions with an avascular proximal pole and carpal collapse. a comparison of two vascularized bone grafts. *J Bone Joint Surg. Am.* 2008; 90 (12):2616–25.
8. Bürger H., Windhofer C., Gaggl A., Higgins J. Vascularized medial femoral trochlea osteocartilaginous flap reconstruction of proximal pole scaphoid nonunions. *J. Hand Surg. Am.* 2013; 38 (4): 690–700.
9. Moran S.L., Kademani D. New horizons in vascularized bone grafts. *Semin. Plast. Surg.* 2008; 22 (3): 139.
10. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика: Руководство-справочник. Минск: Наука и техника; 1987: 86–90 [Marks V.O. Orthopaedic diagnosis: Manual-Reference book. Minsk: Nauka I tekhnika; 1987: 86–90 (in Russian)].
11. Arora R., Lutz M., Zimmermann R., Krappinger D., Niederwanger C., Gabl M. Free vascularised iliac bone graft for recalcitrant avascular nonunion of the scaphoid. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2010; 92 (2): 224–9.
12. Gras M., Mathoulin C. Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery from the volar distal radius as primary procedure for scaphoid non-union. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2011; 97 (8): 800–6.
13. Henry M. Collapsed scaphoid non-union with dorsal intercalated segment instability and avascular necrosis treated by vascularised wedge-shaped bone graft and fixation. *J. Hand Surg. Eur. Vol.* 2007; 32 (2)B: 148–54.
14. Waitayawinyu T., Robertson C., Chin S.H., Schlenker J.D., Pettrone S., Trumble T.E. The detailed anatomy of the 1,2 intercompartmental suprapretinacular artery for vascularized bone grafting of scaphoid nonunions. *J. Hand Surg. Am.* 2008; 33 (2): 168–74.

Сведения об авторах: Голубев И.О. — доктор мед. наук, рук. отделения микрохирургии и травмы кисти ЦИТО; Юлов Р.В. — аспирант того же отделения; Бушуев О.М., Меркулов М.В. — кандидаты мед. наук, старшие науч. сотр. того же отделения; Кутепов И.А. — канд. мед. наук, врач того же отделения; Максимов А.А. — врач того же отделения; Гришин В.М. — аспирант кафедры травматологии и ортопедии медицинского факультета РУДН.
Для контактов: Юлов Руслан Владимирович. 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10. Тел.: 8 (495) 450–09–26. E-mail: yulov_ruslan@mail.ru.

ИНФОРМАЦИЯ

ОРГАНИЗАЦИОННО-КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ ЛЕЧЕБНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Ежегодная Юбилейная конференция ГВКГ им. Н.Н. Бурденко с международным участием

5 декабря 2014 г., Москва

Организаторы:

Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ

- Становление и развитие общественной травматологии и ортопедии.
- Сочетанная травма, политравма, боевая травма.
- Артроскопия.
- Новые технологии в травматологии и ортопедии.
- Эндопротезирование.
- Хирургическое лечение острой позвоночно-спинномозговой травмы.
- Остеосинтез.
- Остеопороз в повседневной практике травматолога-ортопеда.
- Тромбопрофилактика.
- Осложнения и ошибки в травматологии и ортопедии.
- Комплексная медицинская реабилитация при протезировании и ортезировании.

Контактное лицо: Круглова Анна. Тел.: +7 (495) 258-20-45. E-mail: kruglova@polylog.ru

КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ХОДЬБЫ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С НЕЙРОГЕННОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ СТОП

И.С. Косов, В.Н. Меркулов, Ш.Д. Имяров, С.А. Михайлова

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

Статья посвящена клиническому анализу ходьбы детей с нейрогенными деформациями стоп до и через 1 год после сухожильно-мышечной транспозиции. Исследования проводили с помощью аппаратно-программного комплекса, использующего метод пространственной маркерной видеорегистрации, совмещенный с динамометрической платформой и электромиографом. Определяли временные, кинематические и кинетические параметры цикла шага. Для оценки степени асимметрии ходьбы использовали параметр асимметрии. Кроме того, учитывали характер нарушений подвижности в суставах, степень утраты или ослабления функции мышц. Проведенный комплексный клинический анализ ходьбы позволил выявить и детализировать нарушения функции поврежденной конечности до операции и констатировать улучшение опороспособности поврежденной конечности, снижение компенсаторной перегрузки контралатеральной здоровой конечности, уменьшение параметра асимметрии после операции.

Ключевые слова: клинический анализ ходьбы, нейрогенные деформации стоп у детей, сухожильно-мышечная транспозиция, параметр асимметрии.

Clinical Analysis of Gait and Assessment of Surgical Treatment Outcomes in Children with Neurogenic Feet Deformity

I.S. Kosov, V.N. Merkulov, Sh.D. Imyarov, S.A. Mikhailova

Central Institute of Traumatology and Orthopaedics named after N.N. Priorov,
Moscow, Russia

Clinical analysis of gait in children with neurogenic feet deformities before and 1 year after musculotendinous transposition was performed. Study was performed using programmable hardware complex combined with dynamometric platform and electromyograph. Temporal, kinematic and kinetic parameters of a stride cycle were determined. Degree of walking asymmetry was evaluated using asymmetry parameter. Besides the pattern of joint mobility disturbance and degree of muscular function loss or decrease were taken into account. Complex clinical analysis of walking enabled to detect and worked out in details the disturbances of injured extremity function before surgery as well as to establish the improvement of weight bearing ability of the injured extremity, decrease in compensatory overload of the collateral healthy extremity and lowering of asymmetry parameter after surgery.

Key words: clinical analysis of walking, neurogenic feet deformities in children, musculotendinous transposition, asymmetry parameter.

Значительный контингент пациентов, нуждающихся в оперативной коррекции деформаций стоп, — это больные с различной ортопедической, неврологической и нейромышечной патологией. Эти деформации нередко являются следствием повреждения седалищного нерва и его ветвей, а также неудовлетворительного их лечения. Частота их варьирует от 9 до 75% и зависит от характера, уровня повреждения и давности травмы [1–6]. Деформации стоп, вызванные повреждением периферических нервов, возникшие в детском возрасте, накладывают существенный отпечаток на социальную адаптацию и, как следствие, приводят к снижению качества жизни.

Основным проявлением данной патологии являются нарушения акта ходьбы. Объективизация

этих нарушений и оценка функционального результата лечения представляют определенные трудности, что связано с субъективным восприятием двигательных отклонений при клиническом обследовании пациентов.

Высокая заинтересованность в получении объективных данных о параметрах ходьбы инициировала лабораторные разработки технологий регистрации движений, что привело к появлению аппаратно-программных комплексов (АПК), позволяющих анализировать движения в клинических условиях. В силу того что в основу работы этих комплексов положены различные физические феномены, для унификации получаемых результатов был разработан стандартизированный международный протокол CGA (Clinical Gait Analysis).

Клинический анализ движений (КАД) активно используется для диагностики нарушения движений у пациентов с церебральным параличом, последствиями черепно-мозговой травмы, повреждениями центральной и периферической нервной системы и другими неврологическими заболеваниями [7–11]. В то же время в отечественной детской ортопедической практике технологии КАД не получили широкого распространения.

Цель исследования: провести объективный клинический анализ показателей ходьбы у пациентов с нейрогенной деформацией стоп до и после сухожильно-мышечной транспозиции.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В лаборатории клинической физиологии и биомеханики ЦИТО обследован 61 пациент с нейрогенными деформациями нижних конечностей. У 19 пациентов исследования выполнены до реконструктивно-пластической операции на конечности при повреждениях малоберцового нерва с клинической картиной эквинусной или эквино-варусной деформации стоп. Возраст больных варьировал от 3 до 18 лет. Большинство (10) пациентов имели повреждения общего малоберцового нерва, характеризовавшиеся выпадением функции передней и перонеальной групп мышц. Повреждения глубокой ветви малоберцового нерва диагностированы у 7 пациентов, поверхностной — у 2. В основе нарушения функции конечности лежало отсутствие тыльного сгибания стопы и, как следствие, нарушение походки.

Отдаленные результаты оценены у 42 пациентов, перенесших различные комбинации сухожильно-мышечных транспозиций, направленных на восстановление активного тыльного сгибания стопы и

разгибания пальцев стопы, в сроки от 1 года до 20 лет после операции. Возраст больных варьировал от 5 до 37 лет. Исследование у этих пациентов проводилось с целью объективной оценки восстановления функции пораженной конечности, ее опороспособности и биоэлектрической активности мышц нижних конечностей. Повреждения малоберцового нерва имели место у 26 (61,9%) обследованных. Из них 16 пациентам с нарушением функции общего малоберцового нерва проведена транспозиция задней большеберцовой мышцы на тыл стопы в сочетании с транспозицией длинного сгибателя пальцев на разгибатели пальцев, 10 больным с повреждением глубокой ветви малоберцового нерва — пересадка сухожилия длинной малоберцовой мышцы на тыл стопы. С повреждениями седалищного нерва и его ветвей было 16 (38,1%) пациентов. Характер оперативных вмешательств у данной категории пациентов существенно не отличался от описанных выше и зависел от того, функция какой ветви седалищного нерва отсутствовала.

Клинический анализ ходьбы проводили с помощью АПК Elite («BTS», Италия), основанного на методе пространственной видеорегистрации Motion capture. Результаты исследований получали в соответствии с международным протоколом CGA. Протокол включает в себя временные, пространственные, кинематические и кинетические параметры. Также в нем приводятся нормированные данные, рассчитанные с использованием индивидуальных возрастных, антропометрических показателей и пола испытуемого.

Основной функциональной единицей при регистрации и анализе ходьбы является цикл шага (ЦШ; рис. 1), который используется для объективного описания структуры ходьбы. Цикл шага начинается с момента контакта пятки с поверхностью опоры и заканчивается в момент второго контакта этой же пятки. Выделяют ЦШ правой (ЦШ_п) и левой (ЦШ_л) ноги, его длина равна сумме длин правого (ДПШ) и левого (ДЛШ) шага. Каждый ЦШ в соответствии с протоколом CGA включает в себя несколько фаз (периодов), описываемых временными и пространственными параметрами (рис. 2). При выражении длительности какой-либо фазы в

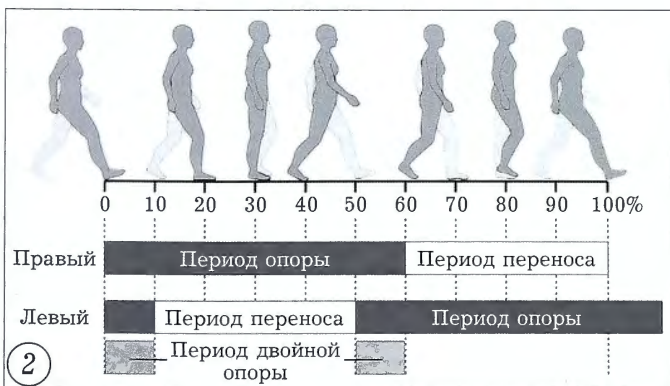
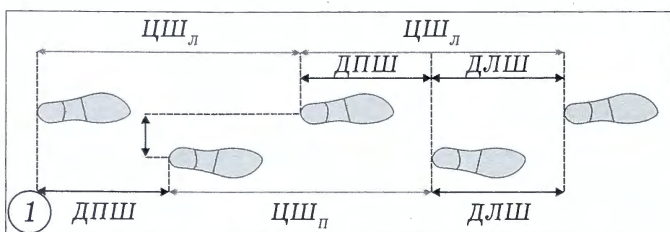


Рис. 1. Структура цикла шага (объяснение в тексте).

Рис. 2. Цикл шага.

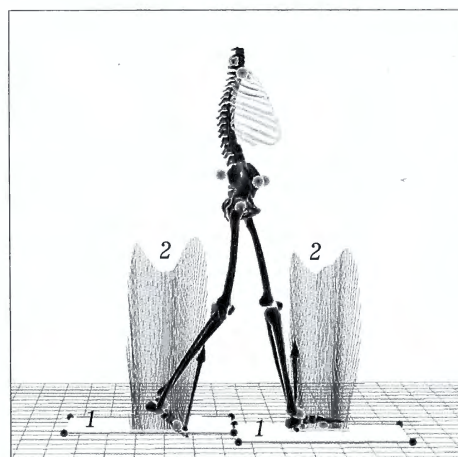


Рис. 3. Период двойной опоры. 1 — динамометрические платформы, 2 — динамика реакции опоры в вертикальной плоскости.

процентах за 100% принимается длительность всего цикла.

Временные параметры:

- период опоры (stance time) [%, с] — время контакта ноги с опорой. В течение этого периода происходят прием веса тела с противоположной ноги, перекачка стопы, передача веса тела и отрыв стопы. Данная фаза ЦШ включает в себя период двойной опоры;
- период переноса (swing time) [%, с] — время переноса ноги, соответствует одноопорному периоду противоположной конечности;
- период двойной опоры (double supp. time) [%] — часть цикла шага, когда обе ноги находятся в контакте с опорой (рис. 3);
- длительность ЦШ (stride time) [с];
- темп шага (cadence) [шагов в 1 мин] — число шагов (сумма правых и левых шагов, но не циклов) в 1 мин.

Пространственные параметры:

- длина шага (step length) [м] — расстояние между пятками правой и левой стопы в продольной проекции (если правая стопа впереди, то это правый шаг; см. рис. 1);
- скорость шага (velocity) [м/с] — произведение частоты шага (темпа шага в 1 с) на длину противоположного шага;
- скорость переноса (swing velocity) [м/с] — произведение длины ЦШ на длительность (время) периода переноса;
- длина ЦШ (stride length) [м];
- ширина (база) шага (step width) [м] — расстояние между пятками правой и левой стопы в поперечной проекции (см. рис. 1);
- скорость ходьбы (mean velocity) [м/с] — средняя арифметическая скоростей правого и левого шагов.

Кинематические параметры (динамическая гониометрия) отражают объем движений в основных биокинематических звеньях при ходьбе. Данные представляются в виде графиков амплитуды движений таза, бедра, голени и стопы в трех плоскостях в периоде ЦШ (рис. 4).

Кинетические параметры вычисляются на основании показаний, получаемых от встроенных в пол динамометрических платформ. При контакте стопы с платформой масса тела (общий центр масс) передается опоре и вызывает в ней момент сил противоположной направленности (так называемая реакция опоры; см. рис. 3). Динамика реакции опоры в протоколе представляется в виде графиков распределения момента сил в процентах (0–100%) от массы тела испытуемого в периоде ЦШ в продольной, поперечной и вертикальной плоскостях.

При наличии показаний исследование ходьбы сопровождается регистрацией произвольной биоэлектрической активности интересующих исследователя мышц (ЭМГ).

Активность мышц-стабилизаторов стопы при ходьбе до и после реконструктивно-пластической

Рис. 4. График амплитуды движений коленных суставов в сагиттальной плоскости при ходьбе. Объяснение в тексте.

По оси абсцисс — цикл шага, по оси ординат — амплитуда движений в градусах. На графиках присутствуют метки окончания периода опоры.

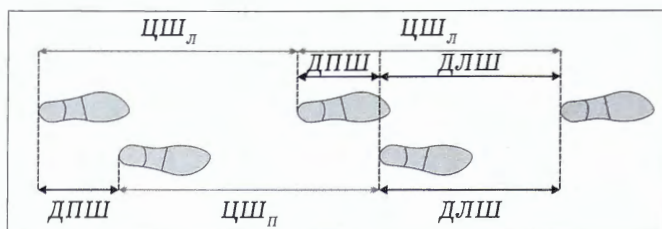
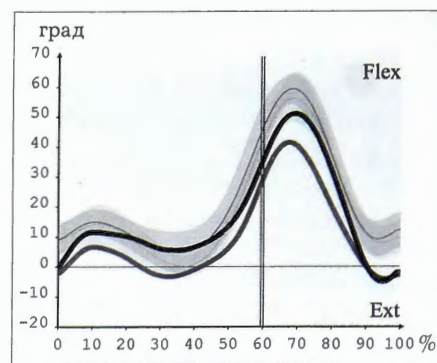


Рис. 5. Асимметричная ходьба.

операции изучали с использованием АПК Myolab Clinic («BTS», Италия). В предоперационном периоде регистрирующие электроды размещали в проекции двигательных точек передней большеберцовой и икроножной мышц. В отдаленные сроки лечения для получения данных о «новой» функции пересаженных мышц датчики устанавливали в проекции прохождения пересаженной мышцы. Полученные показатели сравнивали с активностью мышц на неповрежденной контралатеральной конечности.

Поскольку во всех случаях имел место асимметричный тип ходьбы (рис. 5), для оценки степени асимметрии использовали специфический показатель — параметр асимметрии (ПА), который рассчитывали как отношение периодов опоры поврежденной и здоровой конечности [12]:

$$ПА = \left(1 - \frac{ПО \text{ меньший}}{ПО \text{ больший}}\right) \cdot 100.$$

За норму принят параметр асимметрии, не превышающий 5%. При значениях показателя от 5 до 10% состояние расценивается как скрытая хромота, определяемая с помощью биомеханической аппаратуры, свыше 10% — как очевидная хромота [13].

При анализе нарушений ходьбы учитывали степень асимметрии поврежденной конечности по сравнению со здоровой, характер нарушений подвижности в суставах, степень утраты или ослабления функции мышц.

Обработку полученных по протоколу CGA данных проводили в статистической программе «STATISTICA» с использованием непараметрического критерия оценки достоверности данных Манна — Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Биомеханическая суть ходьбы — это сохранение равновесия тела при перемещении в простран-

Табл. 1. Временные характеристики шага до операции (n=19)

Временная характеристика шага	Здоровая конечность	Поврежденная конечность
Период опоры, с (25%; Me; 75%)	0,72; 0,77; 0,79*	0,64; 0,68; 0,72*
Период переноса, с (Me)	0,457	0,521
Цикл шага, с (Me)	1,227	1,201

* p=0,0002

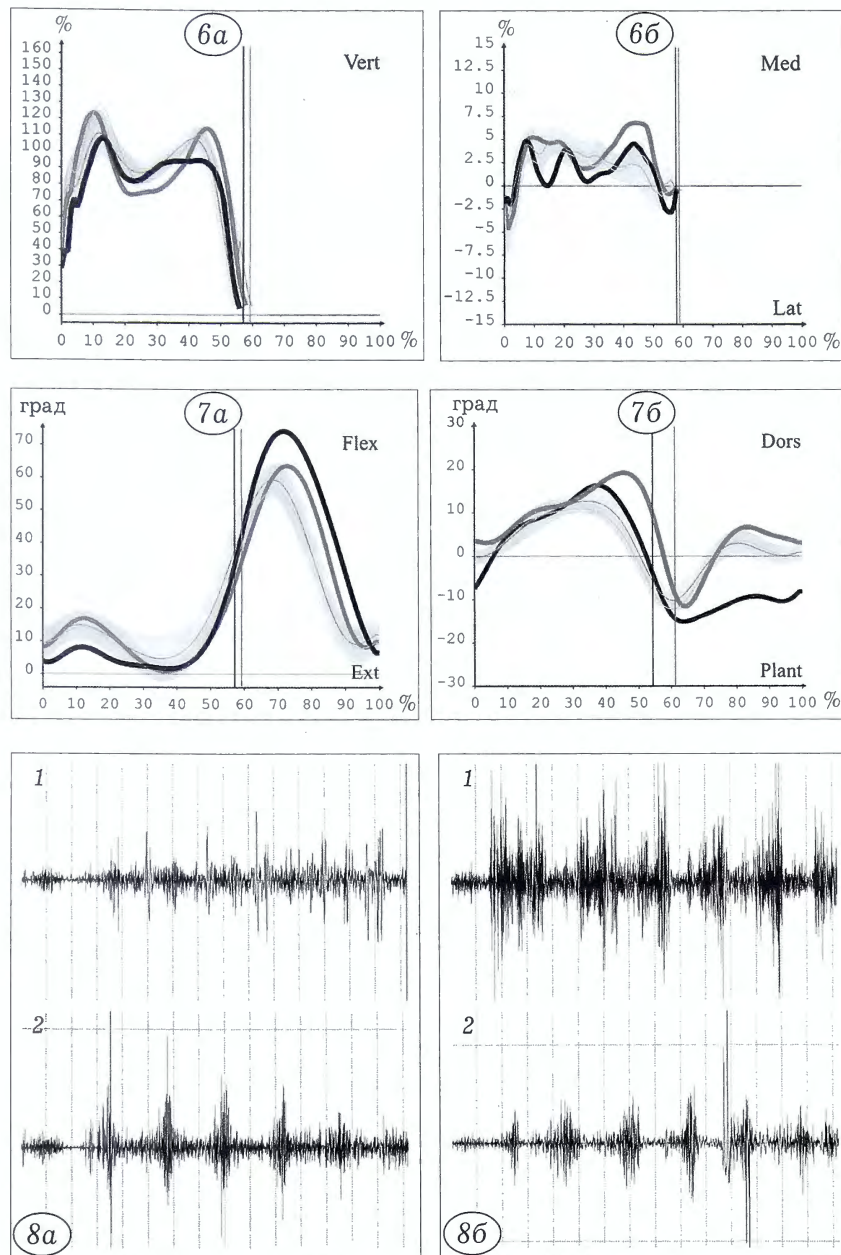


Рис. 6. Графики моментов сил реакции опоры в вертикальной (а) и поперечной (б) проекциях до операции. Здесь и на рис. 7, 10, 11: темная кривая — поврежденная стопа, светлая — здоровая, серая — «коридор» нормы.

Рис. 7. Гониограммы коленных (а) и голеностопных суставов (б) при ходьбе до операции. Высокая амплитуда избыточного сгибания в коленном суставе и отсутствие тыльного сгибания стопы поврежденной конечности.

Рис. 8. Профиль биоэлектрической активности передней большеберцовой мышцы (1) и медиальной головки икроножной мышцы (2) при ходьбе у пациента с повреждением общего малоберцового нерва. а — поврежденная конечность, б — здоровая.

стве. К основным дестабилизирующим внешним силам относятся вес тела и сила инерции. При опоре ноги возникает сила реакции опорной поверхности, действующая на стопу и отражающая действие внешних сил. Основными элементами опорной реакции при ходьбе здорового человека являются передний и задний толчки ног. Сила переднего толчка нарастает быстро, обусловлена весом тела и динамическим компонентом, максимум приходится на пятку. В конце опорного периода благодаря сокращению икроножной мышцы голени происходит быстрое сгибание стопы в голеностопном суставе, реализуемое в заднем толчке, и нога отрывается от опоры. Максимум силы опорной реакции в момент заднего толчка действует на область I плюснефалангового сустава. Развиваемое при этом усилие передается звеньям тела, совершающим движение по инерции. Диапазон опорной реакции между толчками отражает перекал стопы.

Ходьба больных с односторонней нейрогенной деформацией стоп характеризуется хромотой, вызванной стремлением пациента снизить воздействие ударных нагрузок на структуры стопы. Так, у 19 обследованных до операции пациентов выявлены изменения временных характеристик шага в виде снижения времени опоры поврежденной конечности и увеличения этого параметра на здоровой конечности (p=0,0002), что выражалось в увеличении параметра асимметрии в среднем до 13,4% (табл. 1).

Помимо сокращения периода опоры с целью снижения воздействия моментов сил переднего и заднего толчков имело место перераспределение кинетических параметров шага (рис. 6). Амплитуда переднего толчка и скорость ее нарастания в вертикальной проекции были снижены, задний толчок практически отсутствовал. Динамика моментов сил в поперечной проекции свидетельствовала о латерализации проекции заднего толчка на стопе — смещении точки опорной реакции из области I плюснефалангового сустава к области плюснефаланговых суставов IV–V плюснефаланговых суставов, что клинически соответствовало локализации омокелестей и натоптышей на латеральной поверхности деформированной стопы.

Кинематические параметры ходьбы отражали изменения амплитуды движений в суставах, характеризующие имеющийся у больных шаг.

(рис. 7) — избыточное сгибание в коленном суставе и отсутствие тыльного сгибания стопы в периоде переноса.

Важный компонент ходьбы — динамическая стабильность суставов стопы, обеспечиваемая активностью мышц голени. При нарастании силы переднего толчка стопа под действием нагрузки плавно опускается на пол, что является результатом работы передней большеберцовой мышцы в эксцентрическом режиме. При переносе ноги эта мышца работает в концентрическом режиме, обеспечивая тыльное сгибание стопы (подъем носка). В целом автоматизированный навык ходьбы в норме реализуется за счет напряжения мышц-стабилизаторов стопы: проявляется преимущественно в силовой функции для сгибателей и преимущественно коррекционной — для разгибателей. В процессе напряжения превалирует антагонистическая функция.

В группе пациентов с повреждением общего малоберцового нерва или его ветвей определялось значительное снижение биоэлектрической активности передней большеберцовой мышцы и повышение активности икроножной мышцы (рис. 8). На пораженной стороне ритм активности мышц антагонистов носил синергический характер с инверсией амплитудных отношений (рис. 9). Аналогичные изменения двигательного навыка ранее были выявлены у пациентов с врожденной косолапостью, а именно синергический тип активности мышц-антагонистов, способствующий блокировке суставов стопы при дефиците динамической стабильности [14].

Основным показателем, претерпевшим изменения после оперативного лечения, был параметр асимметрии, который снизился в среднем до 5,8 % (табл. 2).

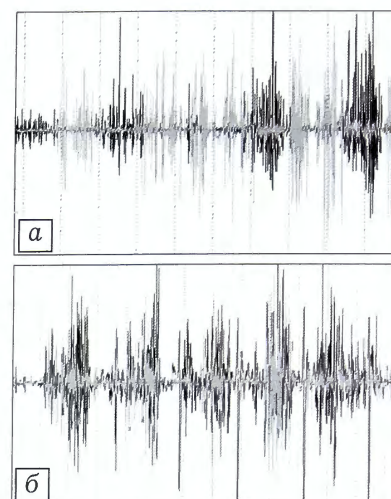
Статистически значимая динамика длительности периода опоры констатирована только для показателей здоровой конечности ($p=0,0001$), тогда как применительно к поврежденной конечности существенных различий отмечено не было ($p=0,07$). Полученные данные свидетельствуют об улучшении опороспособности поврежденной конечности после операции и снижении компенсаторной перегрузки контралатеральной здоровой конечности.

У 8 (19 %) пациентов анализ временных характеристик шага выявил сокращение периода опоры с увеличением периода переноса и, как следствие, высокие значения параметра асимметрии, превысившего 10%, что клинически подтверждалось очевидной хромотой. Стоит отметить, что данные неудовлетворительные результаты лечения были связаны с глубокими повреждениями седалищного нерва и с выраженными явлениями денервации как сгибателей, так и разгибателей стопы.

Основываясь на данных функциональной асимметрии периода одиночной опоры в цикле шага, результаты оперативного лечения классифициро-

Рис. 9. Профиль биоэлектрической активности мышц левой (а) и правой (б) голени при ходьбе больного 17 лет с правосторонней нейрогенной эквинусной деформацией.

Темная кривая — икроножная мышца, светлая — передняя большеберцовая.



ваны следующим образом: хорошим результатом считали ходьбу при показателе асимметрии до 5%, удовлетворительным — 5–10%, неудовлетворительным — более 10%.

Хороший результат отмечен у 22 (53,66%) пациентов, удовлетворительный (скрытая хромота) — у 12 (26,83%), неудовлетворительный (очевидная хромота) — у 8 (19,51%).

Анализ кинетических показателей в отдаленный период выявил улучшение параметров реакции опоры, а именно формирование адекватного заднего толчка по амплитуде в вертикальной проекции и по локализации — в поперечной (рис. 10).

Кинематические показатели отражали значительное снижение степени степпажа в 81% случаев (рис. 11), что свидетельствовало об адекватной функции пересаженных мышц.

Подтверждением этого служили показатели биоэлектрической активности при ходьбе (рис. 12). Имел место смешанный тип активности пересаженных мышц — на фоне синергического напряжения прослеживались отчетливые всплески антагонистической активности, что свидетельствовало о формировании «новой» функции.

Заключение. Проведенный комплексный клинический анализ ходьбы пациентов с нейрогенными деформациями стоп позволил выявить и детализировать нарушения функции поврежденной конечности. Выявленные локомоторные расстройства, обуславливая патологическую нагрузку на коленный и тазобедренный суставы поврежденной конечности, приводят к существенным изменениям опорных реакций и перегрузке здоровой ко-

Табл. 2. Временные характеристики шага после операции ($n = 42$)

Временная характеристика шага	Здоровая конечность	Поврежденная конечность
Период опоры, с (25%; Me; 75%)	0,62; 0,65; 0,71	0,60; 0,64; 0,69*
Период переноса, с (Me)	0,46	0,48
Цикл шага, с (Me)	1,11	1,12

* $p=0,26$

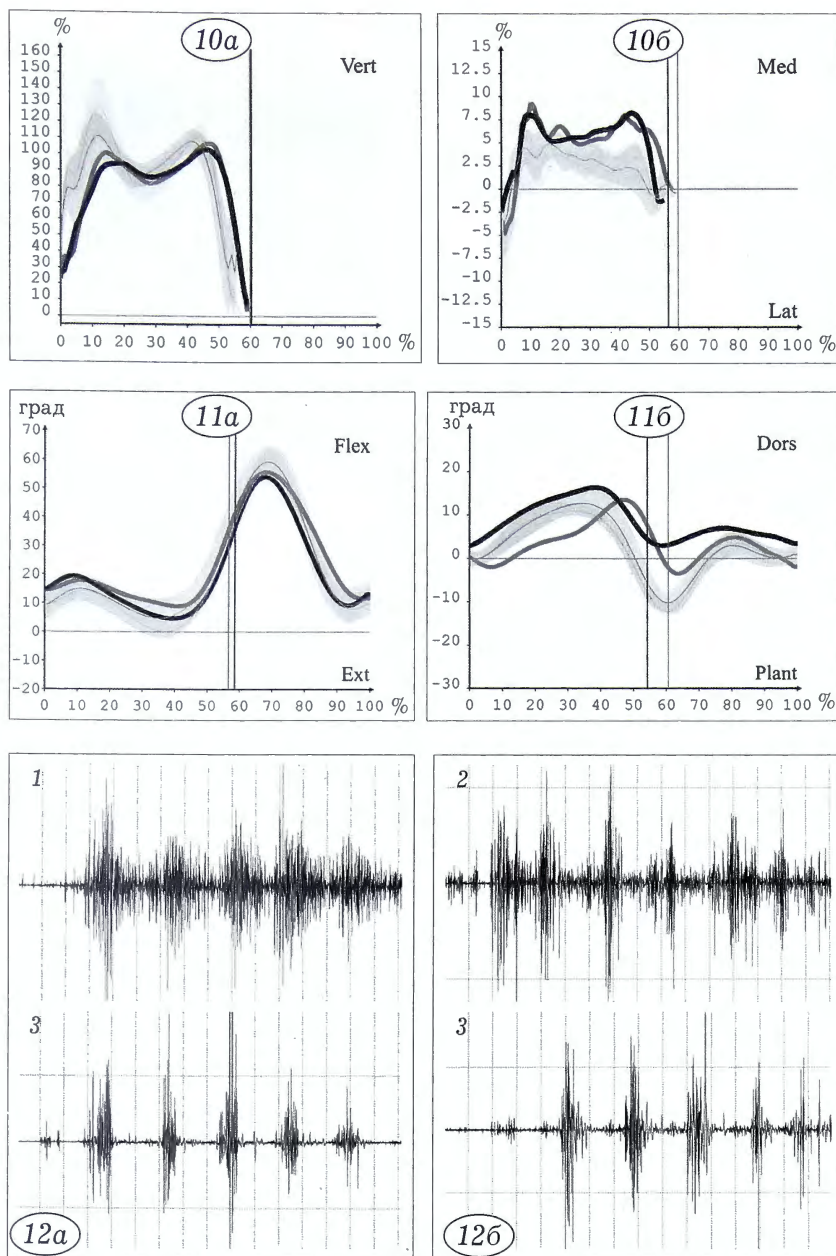


Рис. 10. Графики моментов сил реакции опоры в вертикальной (а) и поперечной (б) проекциях в отдаленном периоде.

Рис. 11. Гониограммы коленных (а) и голеностопных (б) суставов после операции. Отсутствие высокой амплитуды избыточного сгибания в коленном суставе и появление тыльного сгибания стопы.

Рис. 12. Профиль биоэлектрической активности пересаженной задней большеберцовой мышцы (1), передней большеберцовой (2) и медиальных головок икроножных мышц (3) при ходьбе у пациента с повреждением глубокой ветви малоберцового нерва.

а — поврежденная конечность, б — здоровая.

нечности. Это, в свою очередь, подтверждает необходимость своевременного выполнения реконструктивно-пластической операции. Данный метод исследования позволил объективизировать положительные результаты использования сухожильно-мышечной транспозиции, выражавшиеся в улучшении качественных и количественных показателей ходьбы.

Результаты клинического анализа ходьбы с формированием стандартного протокола CGA мо-

гут быть использованы в ходе предоперационного планирования, при выборе тактики лечения и последующей реабилитации пациентов с нарушением ходьбы. Представляется перспективной разработка абсолютно новых подходов в лечении таких больных с учетом анатомических особенностей, дополненных данными биомеханики.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Murovic J.A. Lower-extremity peripheral nerve injuries: a Louisiana State University Health Sciences Center literature review with comparison of the operative outcomes of 806 Louisiana State University Health Sciences Center sciatic, common peroneal, and tibial nerve lesions. *Neurosurgery*. 2009; 65 (4):18–23.
2. Kakati A., Bhat D., Devi B.I., Shukla D. Injection nerve palsy. *J. Neurosci. Rural Prac.* 2013; 4 (1): 13–8.
3. Gürbüz Y., Sügün T.S., Özaksar K., Kayalar M., Toros T., Ademodlu Y. Peroneal nerve injury surgical treatment results. *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* 2012; 46 (6): 438–42.
4. Рочкин Ш. Почему надо оперировать травматические повреждения периферических нервов? *Нейрохирургия и неврология детского возраста*. 2012; 2–3: 130–4 [Rochkind Sh. Why should the traumatic damage to peripheral nerves be operated? *Neirokhirurgiya i nevrologiya detskogo vozrasta*. 2012; 2–3: 130–4 (in Russian)].
5. Григоревич К.А. Хирургическое лечение повреждения нервов. *Л.: Медицина*; 1981: 302 [Grigorevich K.A. Surgical treatment of injured nerves. Leningrad: Meditsina; 1981: 302 (in Russian)].
6. Корлетьяну М.А. Дифференциальная диагностика и лечение повреждений нервов при различных травмах конечностей. *Кишинев: Штинца*; 1988: 184 [Korletyanu M.A. Differential diagnosis and treatment of nerve damage in various injuries of extremities. Kishinyov: Shtiintsa; 1988 (in Russian)].
7. Gage J.R. Gait analysis. An essential tool in the treatment of cerebral palsy. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1993; 288: 126–34.
8. Basmajian J.V., De Luka C.J. *Muscles Alive: their functions revealed by electromyography*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1986.
9. Zhou H., Hu H. Human motion tracking for rehabilitation — a survey. *Biomed. Signal Process Control*. 2008; 3: 1–18.
10. Boulay C., Pomeroy V., Viehweger E., Glard Y., Castanier E., Authier G. et al. Dynamic equinus with hindfoot valgus in children with hemiplegia. *Gait Posture*. 2012; 36 (1): 108–12.
11. van der Krogt M.M., Doorenbosch C.A., Harlaar J. The effect of walking speed on hamstrings length and lengthening velocity in children with spastic cerebral palsy. *Gait Posture*. 2009; 29 (4): 640–4.
12. Attinger D., Luethi S., Stuessi E. Objective evaluation of gait asymmetry. 5th Meet. of the Europ. Soc. of Biomech. Berlin; 1986: 563–8.
13. Скворцов Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия. М.: ООО «НМФ «МБН»; 2007: 226–7 [Skvortsov D.V. Diagnosis of Motor Pathology by

instrumental methods: gait analysis, stabilometry. Moscow; 2007: 226–7 (in Russian)].

14. Косов И.С., Кожевников О.В., Михайлова С.А., Кралина С.Э., Каджая Л.К. К патогенезу рецидивирующей врожденной косолапости. Вестник травматоло-

гии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2011; 1: 48–54 [Kosov I.S., Kozhevnikov O.V., Mikhailova S.A., Kralina S.E., Kadzhaya L.K. On pathogenesis of recurrent congenital club foot. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2011; 1: 48–54 (in Russian)].

Сведения об авторах: Косов И.С. — доктор мед. наук, зав. лабораторией клинической физиологии и биомеханики; Меркулов В.Н. — доктор мед. наук, профессор, зав. отделением детской травмы; Имяров Ш.Д. — аспирант отделения детской травмы; Михайлова С.А. — канд. мед. наук, ст. науч. сотр. лаборатории клинической физиологии и биомеханики.

Для контактов: Имяров Шухрат Дилмуратович. 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10, ЦИТО. Тел.: +7 (968) 527–06–53. E-mail: Imyarov.shukhrat@mail.ru.

© Коллектив авторов, 2014

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ОЦЕНКЕ ТЕЧЕНИЯ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПРИ МНОЖЕСТВЕННЫХ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕЧЕНИЯ ПО ИЛИЗАРОВУ

Е.А. Киреева, М.В. Стогов, Д.В. Самусенко

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

Изучена динамика концентрации продуктов белкового, углеводного, липидного, минерального обмена в сыворотке крови и суточной моче у 60 пациентов с закрытыми множественными переломами костей конечностей в процессе лечения по методу Илизарова. Активность щелочной фосфатазы, экскреция кальция и оксипролина, а также выраженность гипопротейнемии, гипокальциемии, гипохолестеринемии и гипертриглицеридемии в периоде ранних осложнений травматической болезни увеличивались соразмерно тяжести травмы. Обнаружено, что максимальные изменения в метаболическом статусе в периоде ранних осложнений травматической болезни наблюдались у пациентов, которым операция была проведена на 2-е–3-и сутки после травмы. Критериями оценки тяжести множественной травмы в ранние сроки травматической болезни являются: величина прироста уровня щелочной фосфатазы, выраженность гипокальциемии и гиперкальциурии. Длительное сохранение гипокальциемии и гиперкальциурии на фоне повышения содержания в крови мочевины на этапах травматической болезни является свидетельством нарушения процесса остеорепарации и требует медикаментозной коррекции.

Ключевые слова: множественные переломы, метод Илизарова, биохимия крови.

Biochemical Indices at Assessment of Traumatic Disease Course in Multiple Fractures of Extremity Bones When Treated by Ilizarov Technique

E.A. Kireeva, M.V. Stogov, D.V. Samusenko

Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia

Dynamics of concentration of the products of protein, carbohydrate, lipid and mineral metabolism in serum and daily urine was studied in 60 patients with multiple closed fractures of the extremities treated by Ilizarov technique. In the period of early traumatic disease complications alkaline phosphatase activity, calcium and hydroxyproline excretion, intensity of hypoproteinaemia, hypocalcemia, hypocholesterinemia and hypotriglyceridemia increased in proportion to injury severity. Maximum changes in metabolic status during the period of early traumatic disease complications were observed in patients been operated on 2nd–3rd days after injury. At early terms of traumatic disease the criteria for evaluation of multiple injury severity were the following: increase in alkaline phosphatase level, marked hypocalcemia and hypercalciuria. Long-term preservation of hypocalcemia and hypercalciuria on the background of blood urea increase at traumatic disease stages confirms the disturbance of osteoreparation and requires medicamentous correction.

Key words: multiple fractures, Ilizarov technique, blood biochemistry.

Большинство исследований, посвященных оценке тяжести состояния у больных с политравмой,

направлены на получение формул, позволяющих определять тяжесть травмы в остром периоде, при

поступлении пострадавшего в стационар [1, 2]. При этом наиболее распространенными являются интегративные шкалы (APACHE I-III, SAPS I-II и др.), учитывающие ряд физиологических параметров, биохимических показателей, значения газов крови, ее кислотно-основное состояние, и некоторые другие клинико-лабораторные данные [3, 4]. Однако репаративные процессы в мягких и особенно костной ткани протекают более длительно и не могут быть оценены при помощи этих шкал. В связи с тем что в более поздние периоды колебания жизненно важных констант внутренней среды организма становятся менее выраженными, растет значимость биохимических исследований. К числу последних относятся разработанные критерии оценки тяжести травмы на основе анализа веществ средней и низкой молекулярной массы, активности ферментов сыворотки, лептина, цитокинов и острофазовых белков и др. [5–11].

Цель исследования: охарактеризовать динамику биохимических показателей для оценки течения травматической болезни после периода острой реакции на травму при множественных переломах костей конечностей в ходе их лечения по Илизарову.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследовали биохимические показатели сыворотки крови и суточной мочи 60 пациентов (возраст от 18 до 60 лет) с закрытыми множественными переломами костей конечностей. Переломы костей конечностей у пациентов были представлены закрытыми диафизарными переломами длинных костей двух–трех сегментов. Лечение всех обследованных больных проводили с использованием аппарата Илизарова. Все пациенты были прооперированы в ургентном порядке при поступлении в РНЦ «ВТО» на 0–11-е сутки после травмы. В зависимости от тяжести травмы, которую оценивали с помощью шкалы ISS, пациенты были разделены на три группы: в 1-ю группу вошли пациенты, состояние которых соответствовало 9–15 баллам по ISS; во 2-ю — 16–24 баллам; в 3-ю — 25 и более баллам. На проведение клинического исследования получено разрешение комитета по этике при ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России.

Для оценки белкового и азотистого обмена в сыворотке крови определяли концентрации общего белка и мочевины. Изменения липидного обмена оценивали по концентрации общего холестерина и триглицеридов. Углеводный обмен изучали по динамике уровня лактата и пирувата в сыворотке крови. Минеральный обмен оценивали по содержанию в сыворотке крови общего кальция, неорганического фосфата, магния, хлоридов, а также по экскреции кальция и фосфата с суточной мочой. О процессах обмена органического компонента костного матрикса судили по динамике активности щелочной (ЩФ) и тартратрезистентного изо-

фермента кислой (ТрКФ) фосфатаз, а также по содержанию оксипролина в суточной моче. Состояние скелетных мышц и висцеральных органов оценивали по активности в сыворотке крови ферментов: креатинкиназы, лактатдегидрогеназы, аминотрансфераз (АсАТ, АлАТ).

Активность ферментов, концентрацию лактата, общего белка, мочевины, общего холестерина, триглицеридов, общего кальция, неорганического фосфата, магния, хлоридов в сыворотке крови и моче определяли на автоматическом биохимическом анализаторе Hitachi/ВМ 902, используя наборы реагентов фирмы «Vital Diagnostic» (Санкт-Петербург). В депротеинизированной сыворотке определяли концентрацию пирувата по реакции с 2,4-динитрофенилгидразином. Содержание оксипролина в суточной моче определяли по реакции с реактивом Эрлиха [12].

Обследования проводили в три этапа: в период ранних осложнений травматической болезни (2–3 нед после травмы; I этап), поздних проявлений (2–3 мес после травмы; II этап) и в восстановительный период (4 и более месяцев после травмы; III этап). При определении границ периодов травматической болезни использовали классификацию С.А. Селезнева [13].

Результаты исследования обрабатывали методами непараметрической статистики. Нормальность выборок определяли с помощью критерия Шапиро — Уилка. Достоверность различий между двумя выборками оценивали с помощью *W*-критерия Вилкоксона для независимых выборок. Достоверность межгрупповых различий определяли с помощью непараметрического критерия Крускала — Уоллиса с последующим множественным сравнением с использованием критерия Данна. Корреляционную зависимость между выборками, подчиняющимися закону нормального распределения, оценивали по критерию Пирсона, не подчиняющимся закону распределения, — по критерию Спирмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов биохимического исследования сыворотки крови и суточной мочи пациентов (табл. 1) показал, что травматическая болезнь у пациентов с множественной травмой, независимо от ее тяжести, сопровождалась метаболическими перестройками, характерными для посттравматических состояний любого генеза. К таким изменениям в первую очередь относятся: рост фосфатазной активности, гипокальциемия, гиперкальциурия, оксипролинурия. Наряду с этим у обследованных пациентов отмечались характерные для стресс-синдрома любой этиологии системные обменные нарушения: гипопротейнемия, гиперлактатемия, дислипидемия (см. табл. 1).

Несмотря на общие закономерности проявления травматической болезни, были обнаружены и специфические изменения, зависящие от тяжести

Табл. 1. Биохимические показатели сыворотки крови и суточной мочи пациентов с множественными переломами в динамике травматической болезни в зависимости от тяжести травмы по шкале ISS (M±SD)

Показатель	Группа	Норма	Этап обследования		
			I	II	III
ЩФ, Е/л	1-я		94±21* ³	95±23*	96±22*
	2-я	70±23	119±20*	124±32*	75±31
	3-я		149±22* ¹	101±19*	114±66
ТрКФ, Е/л	1-я		4,69±0,70	4,65±1,16	4,48±1,37
	2-я	4,20±0,70	4,45±1,04	4,30±0,75	4,30±0,96
	3-я		3,50±1,47	4,45±0,35	6,00±2,55
Общий кальций крови, ммоль/л	1-я		2,26±0,13*	2,26±0,12*	2,29±0,20
	2-я	2,42±0,13	2,18±0,13*	2,30±0,20	2,17±0,21*
	3-я		2,26±0,05*	2,39±0,24	2,16±0,18*
Кальций мочи, ммоль/сутки	1-я		4,45±1,30 ³	6,48±1,58*	6,76±2,31*
	2-я	3,43±0,90	6,34±1,93*	5,30±1,20* ³	6,96±2,65*
	3-я		6,86±1,54* ¹	10,40±3,66* ²	5,38±1,97*
Оксипролин мочи, мкмоль/сутки	1-я		367±161*	420±180* ²	484±232*
	2-я	177±63	531±173*	620±120* ¹	668±84*
	3-я		509±151*	560±140*	514±156*
Общий белок, г/л	1-я		69±6*	72±6	76±6
	2-я	76±5	68±4*	69±4*	74±4
	3-я		67±6*	70±1*	75±6
Мочевина, ммоль/л	1-я		6,25±2,19	4,30±1,62	4,18±1,26
	2-я	4,95±0,99	4,64±1,36	3,94±0,92	4,50±0,32
	3-я		4,04±0,32	4,23±0,47	6,73±1,58
Лактат, ммоль/л	1-я		3,13±1,08*	3,25±0,66*	3,23±0,78*
	2-я	1,80±0,53	3,25±0,78*	3,00±0,70*	3,40±0,69*
	3-я		3,24±0,59*	3,34±0,17*	3,27±0,53*
Триглицериды, ммоль/л	1-я		1,22±0,53*	1,41±0,82	1,37±0,47
	2-я	1,82±0,45	1,47±0,48*	1,45±0,72	1,41±0,86
	3-я		1,84±0,50	1,28±0,10*	1,11±0,20*
Общий холестерин, ммоль/л	1-я		3,90±0,55*	4,02±0,75*	4,55±0,99
	2-я	4,93±0,85	3,86±0,68*	3,89±1,03*	3,90±0,86*
	3-я		3,63±0,92*	4,27±0,41*	4,19±0,37

Примечание. Представлены только те показатели, которые в процессе лечения изменялись статистически значимо. * — достоверность различий по сравнению с нормой при $p \leq 0,05$. Верхний индекс — номер группы, по сравнению с показателем которой на данном сроке наблюдения обнаружены значимые отличия при $p \leq 0,05$.

травмы. В частности, активность ЩФ, уровень экскреции кальция, величина оксипролинурии и гипертриглицеридемии, а также интенсивность гипопропротеинемии, гипокальциемии и гипохолестеринемии в сроки 2–3 нед после травмы увеличивались соразмерно тяжести травмы. При этом уровень активности ЩФ закономерно возрастал с тяжестью травмы и в период поздних проявлений. Проведенный корреляционный анализ выявил, что из всех указанных показателей достоверная прямая корреляционная связь с тяжестью травмы, выраженной в баллах, обнаруживалась: в период ранних осложнений — для ЩФ ($r=+0,33$, $p=0,01$) и кальция мочи ($r=+0,34$, $p=0,01$), в период поздних проявлений — для ЩФ ($r=+0,44$, $p=0,01$), в восстановительный период — для мочевины ($r=+0,44$, $p=0,03$). При этом, если рост активности

ЩФ и увеличение экскреции кальция с мочой на первых двух этапах обследования в большей мере есть проявление тяжести травматического повреждения, то увеличение уровня мочевины на III этапе обследования, скорее всего, указывает на нарушения системной адаптации организма в посттравматическом периоде. В первом случае увеличение активности ЩФ и повышенная экскреция кальция с мочой в сроки до 3 мес после травмы могут служить маркерами тяжести травмы, во втором — длительное сохранение гиперкальциурии и гипокальциемии, а также накопление в крови мочевины спустя 3 мес после травмы могут являться ранними предикторами нарушений системной и местной регуляции остеогенеза с вероятностью замедления регенерации кости. И действительно, корреляционный анализ выявил, что уровень гипо-

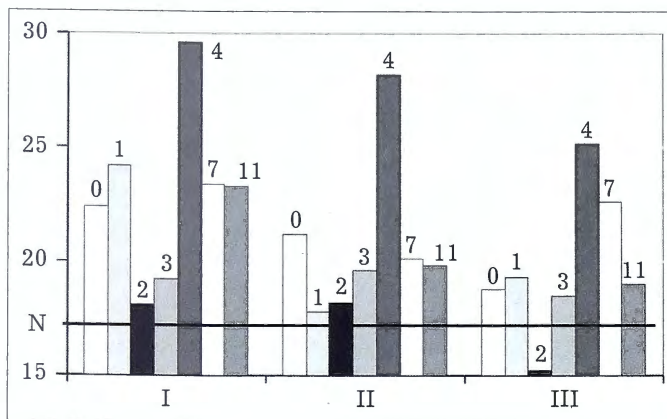
кальциемии, а также увеличение содержания мочевины в крови на I и II этапах обследования значимо связаны с длительностью фиксации (выражена в сутках): r (Са крови/длительность фиксации) = $-0,51$ ($p=0,05$), r (мочевина крови/длительность фиксации) = $+0,53$ ($p=0,05$).

В целом динамика отдельных биохимических показателей у пациентов, ранжированных по тяжести травмы, в посттравматическом периоде имела следующие особенности: 1) несмотря на то, что прирост активности ЩФ в посттравматическом периоде у пациентов 1-й группы, был наименьшим, высокая активность ЩФ у них сохранялась до 5–6 мес; 2) у пациентов 3-й группы к этому же времени развивалась гипокальциемия; 3) уровень общего белка в сыворотке крови пациентов 1-й группы был снижен только в периоде ранних осложнений травматической болезни, тогда как у пациентов 2-й и 3-й групп гипопроотеинемия сохранялась до 2–3 мес после травмы.

Анализ динамики биохимических показателей в зависимости от сроков начала остеосинтеза пос-

ле травмы обнаружил, что максимальные изменения метаболического статуса на первом этапе обследования наблюдались у больных, которым операция была проведена на 2–е–3-и сутки после травмы (табл. 2). У данных пациентов на I и II этапах обследования было достоверно изменено наибольшее количество показателей (8, 7 и 3 соответственно). Такие изменения, на наш взгляд, связаны с тем, что на 2–е–3-и сутки после травмы приходится пик катаболической фазы репаративных процессов и оперативное вмешательство в этот период, являясь дополнительным травмирующим фактором, повышает нагрузку на системы адаптации организма, что не только усугубляет естественный ход репарации, но и может приводить к срыву адаптационных ресурсов.

Отмеченная выше закономерность оказалась связана с динамикой индекса фосфатаз (ИФ) равного отношению ЩФ/ТрКФ и характеризующего соотношение остеосинтетических и остеорезортивных механизмов остеогенеза. Установлено, что у пациентов, которым остеосинтез был произведен на 2-е и 3-и сутки после травмы, отмечался минимальный рост ИФ (т.е. рост остеосинтетической активности) на этапах травматической болезни (см. рисунок). Максимальный же рост ИФ, свидетельствующий о значительной активации остеогенеза, наблюдался у пациентов, остеосинтез в ургентном порядке которым был осуществлен на 0–1-е или же 4–11-е сутки после травмы. Динамика ИФ, соответствующая оптимальному протеканию фаз костной репарации (значительный рост ИФ в период ранних осложнений травматической болезни с плавным снижением на последующих этапах) отмечался у больных, которым фиксацию начинали в течение суток после травмы или через 11 сут. При этом, если в первом случае (начало остеосинтеза в течение суток) такая динамика ИФ — это отражение естественного хода посттравматических метаболических изменений, совпадающих с этапами травматической болезни, то во втором (начало остеосинтеза через 11 сут) — свидетельство



Изменения ИФ в сыворотке крови пациентов с множественными переломами в динамике травматической болезни в зависимости от сроков начала остеосинтеза.

По оси абсцисс — этапы обследования. Столбики — сроки остеосинтеза (сутки). N — значение нормы.

Табл. 2. Биохимические показатели сыворотки крови и суточной мочи пациентов, имеющие достоверные отличия от нормы у пациентов с множественными переломами в динамике травматической болезни в зависимости от сроков начала остеосинтеза

Начало остеосинтеза после травмы, сутки	Этап обследования		
	I	II	III
0	↓Са _к , ↓ОБ, ↑КК	↑Са _м	↑Са _м
1-е	↑КК, ↑Са _м , ↑мочевина	↑МК, ↓Са _к	↑Са _м
2-е	↑ЛДГ, ↑КК, ↑АсАТ, ↑АлАТ, ↓Са _к , ↓ОБ, ↑мочевина, ↑МК	↑МК, ↑Са _м , ↑ОП _м	↑МК
3-е	↑ЛДГ, ↑КК, ↑АсАТ, ↑АлАТ, ↓Са _к , ↓ОБ, ↑МК	↑ЛДГ, ↑МК, ↑Са _м	↑ЛДГ
4-е	↓МК, Са _к , ↓ОБ	↑МК	0
7-е	↑ЛДГ, ↑МК	↑Са _м	↑МК
11-е	↑ЛДГ, ↑МК	↑Са _к , ↑Са _м	↑МК

Примечание. ↑ — рост показателя, ↓ — снижение показателя, Са_к — кальций крови, Са_м — кальций мочи, КК — креатинкиназа, ЛДГ — лактатдегидрогеназа, МК — мочевая кислота, ОБ — общий белок, ОП_м — оксипролин мочи.

того, что постоперационные метаболические сдвиги попадают в анаболическую фазу остеогенеза, т.е. тогда, когда значительные катаболические нарушения, вызванные травмой, уже стихают.

ВЫВОДЫ

1. Посттравматические метаболические изменения у пациентов с множественной травмой соответствуют общим закономерностям течения травматической болезни, отмеченным в литературе [14, 15].

2. С увеличением тяжести множественной травмы нарастает тяжесть нарушений минерального обмена, проявляющихся потерей кальция с мочой и усугубляющихся гипопропротеинемией.

3. Дополнительными критериями оценки тяжести множественной травмы в ранние сроки травматической болезни являются: величина прироста уровня ЩФ, а также интенсивность гипокальциемии и гиперкальциурии.

4. Длительное сохранение гипокальциемии и гиперкальциурии на фоне повышения в крови уровня мочевины на этапах травматической болезни является свидетельством нарушения остеорепарации и требует медикаментозной коррекции.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Цибин Ю.Н., Гальцева И.В., Рыбаков И.Р. Многофакторная оценка тяжести травматического шока в условиях клиники и ее прикладное значение: Методические рекомендации МЗ РСФСР. Л.; 1981 [Tsibin Yu.N., Gal'tsev I.V., Rybakov I.R. Multifactorial evaluation of traumatic shock in clinic and its applied significance: Methodical recommendations of RF Public Health Ministry. Leningrad, 1981 (in Russian)].
2. Gebhard F., Riepl C., Liener U.C., Kinzl L., Bruckner U.B. Volume replacement in trauma patients within the first 24 h and its impact on the interpretation of biochemical data. *Langenbecks Arch. Surg.* 2000; 385 (6): 406–11.
3. Dosselt L.A., Redhage L.A., Sawyer R.G., May A.K. Revisiting the validity of APACHE II in the trauma ICU: Improved risk stratification in critically injured adults. *Injury.* 2009; 40 (9): 993–8.
4. Le Gall J.R., Lemeshow S., Saulnier F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA.* 1993; 270 (24): 2957–63.
5. Жуков Ю.Б. Диагностическая и прогностическая роль среднемолекулярных полипептидов при сочетанных повреждениях опорно-двигательной системы и головного мозга. Ортопедия, травматология и протезирование. 1997; 1: 42–6 [Zhukov Yu.B. Diagnostic and prognostic role of middle molecular weight polypeptides in concomitant injuries of loco-motor system and brain.

Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie. 1997; 1: 42–6 (in Russian)].

6. Козханов А.В., Белопасов В.В., Метелкина Е.В., Демичев Н.П., Ларионов А.А., Суринов Д.Б. Взаимосвязь уровней сывороточных, острофазовых белков и онкомаркеров с количественной оценкой тяжести травмы и общего состояния пострадавших. Клиническая лабораторная диагностика. 2008; 9: 40а–40 [Kokhanov A.V., Belopasov V.V., Metyolkina E.V., Demicheva N.P., Lari-onov A.A., Surinov D.B. Association of the levels of serum acute phase proteins and oncomarkers with the quantitative assessment of injury severity and general condition in victims. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.* 2008; 9: 40a–40 (in Russian)].
7. Лунчева С.Н., Ткачук Е.А., Стогов М.В. Биохимические показатели в оценке репаративного остеогенеза у пациентов с различными типами скелетной травмы. Геней ортопедии. 2010; 1: 112–5 [Lunyova S.N., Tkachuk E.A., Stogov M.V. Biochemical measurements in reparative osteogenesis evaluation in patients with skeletal trauma of different types. *Geniy ortopedii.* 2010; 1: 112–5 (in Russian)].
8. Мамаев В.И. Чрескостный остеосинтез и возможности прогнозирования исходов лечения последствий переломов костей. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2008; 3: 25–30 [Mamaev V.I. Transosseous osteosynthesis and potentialities for outcome prognosis in treatment of bone fracture sequelae. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2008; 3: 25–30 (in Russian)].
9. Устьянцева И.М. Лабораторная диагностика при политравме. Политравма. 2008; 4: 51–9 [Ust'yantseva I.M. Laboratory diagnostics in polytrauma. *Politravma.* 2008; 4: 51–9 (in Russian)].
10. Shabat S., Nyska M., Eintacht S., Lis M., Bogomolni A., Berner Y. et al. Serum leptin level in geriatric patients with hip fractures: possible correlation to biochemical parameters of bone remodeling. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2009; 48 (2): 250–3.
11. Weisman S.M., Matkovic V. Potential use of biochemical markers of bone turnover for assessing the effect of calcium supplementation and predicting fracture risk. *Clin. Ther.* 2005; 27 (3): 299–308.
12. Bergman I., Lexley R. Two improved and simplified methods for the spectrophotometric determination of hydroxyproline. *Anal. Chem.* 1963; 12: 1961–5.
13. Селезнев С.А., Багненко С.Ф., Шанота Ю.Б., Курьгина А.А., ред. Травматическая болезнь и ее осложнения. СПб.: Политехника; 2004 [Seleznyov S.A., Bagnenko S.F., Shapota Yu.B., Kurygina A.A., ed. Traumatic disease and its complications. St. Petersburg: Politekhnik; 2004 (in Russian)].
14. Сидоркина А.Н., Сидоркин В.Г. Биохимические аспекты травматической болезни и ее осложнений. Н. Новгород: ННИИТО; 2007 [Sidorkina A.N., Sidorkin V.G. Biochemical aspects of traumatic disease and its complications. N. Novgorod: NNIITO; 2007 (in Russian)].
15. Дерябин И.И., Насонкин О.С., ред. Травматическая болезнь. Л.: Медицина; 1987 [Deryabin I.I., Nasonkin O.S., eds. Traumatic disease. Leningrad: Meditsina; 1987 (in Russian)].

Сведения об авторах: Киреева Е.А. — канд. биол. наук, старший науч. сотр. лаборатории биохимии; Стогов М.В. — доктор биол. наук, вед. науч. сотр. лаборатории биохимии; Самусенко Д.В. — канд. мед. наук, зав. научно-клинической лабораторией боевой травмы.

Для контактов: Киреева Елена Анатольевна. 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, д. 6, РНЦ «ВТО». Тел.: тел. 8 (3522) 45–05–38. E-mail: ea_tkachuk@mail.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОСОВМЕСТИМОСТИ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩЕГО ТРИКАЛЬЦИЙФОСФАТА IN VIVO

В.Э. Хон, Н.В. Загородний, В.Е. Мамонов, Е.Н. Гласко, Н.В. Петракова,
А.Н. Шальнев, Т.Я. Пхакадзе, В.С. Комлев

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России; Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН;
ФГБУ «Гематологический научный центр» Минздрава России, Москва, РФ

В статье представлены результаты исследования in vivo серебросодержащего трикальцийфосфата (ТКФ) с различной степенью замещения серебром (ТКФ-Ag). Эксперимент проведен на белых беспородных крысах самки Rattus norvegicus в возрасте 5–6 мес массой тела 300–350 г. Для исследования биосовместимости использовали модель подкожной имплантации ТКФ-Ag (0,5). С целью изучения антибактериальных свойств было сформировано 5 подгрупп (А–Д) по 5 животных. Первым этапом формировали дефект в дистальном отделе бедренной кости, который инфицировали суточными культурами клинических изолятов метициллинрезистентного S. aureus. Вторым этапом (подгруппы Б–Д) проводили ревизионное вмешательство с целью имплантации в инфицированный дефект соответственно ТКФ и ТКФ с различной степенью замещения серебра — 0,04, 0,2 и 0,5. По результатам гистологического исследования образцов тканей с подкожно введенным ТКФ-Ag (0,5) отсутствовали признаки воспалительной реакции и реакции отторжения, что свидетельствует о биосовместимости исследуемого материала. Оптимальными степенями замещения серебра являются 0,2 и 0,5, которые обуславливают высокую антибактериальную активность при монотерапии бактериальной инфекции бедренной кости у крыс при минимально выраженном токсическом влиянии на окружающие ткани и костный мозг.

Ключевые слова: трикальцийфосфат, ионы серебра, биосовместимость, антибактериальные свойства, in vivo.

Study of Biocompatibility and Antibacterial Properties of Argentum-Tricalcium Phosphate In Vivo

V.E. Khon, N.V. Zagorodniy, V.E. Mamonov, E.N. Glasko, N.V. Petrakov,
A.N. Shal'nev, T.Ya. Pkhakadze, V.C. Komlev

Central Institute of Traumatology and Orthopaedics named after N.N. Priorov,
A. Baikov Institute of Metallurgy and Materials Science, Hematological Scientific Centre,
Moscow, Russia

Study of biocompatibility and antibacterial properties of argentum-containing tricalcium phosphate (TCP) with various degree of substitution by argentum (TCP-Ag) was performed on rat model. Biocompatibility was studied using subcutaneous implantation of TCP-Ag (0.5). Antibacterial properties were studied in 5 subgroups (A–E), 5 animals in every group. At first step a distal femur defect was formed and infected by 24-hours cultures of clinical isolates of methicillin-resistant S. aureus. Second step (subgroups B–E) consisted of revision intervention with implantation of either TCP or TCP-Ag with various degree of substitution by argentum (0.04, 0.2 and 0.5) into infected defect. Histologic examination of tissue samples with subcutaneous implantation of TCP-Ag (0.5) showed the absence of inflammatory and rejection reactions that was indicative of study material biocompatibility. Optimim degrees of Ag substitution were 0.2 and 0.5 that provide high antibacterial activity at monotherapy of femur bacterial infection in rats with minimum pronounced toxic effect on the surrounding tissues and bone marrow.

Key words: tricalcium phosphate, argentum ions, biocompatibility, antibacterial properties, in vivo.

Важным направлением современного неорганического материаловедения является разработка биоматериалов на основе фосфатов кальция [1, 2]. В остеопластической хирургии активно развивается новая концепция регенеративного подхода.

В частности, в рамках данной концепции акцент делается на замещении биоматериала новой костной тканью, а материалу отводят роль активного источника необходимых для построения костной ткани элементов, лишь первоначально осуществ-

вляющего опорную функцию. В связи с этим одним из главных требований, предъявляемых к материалам, является контролируемый процесс биодеградации, при котором скорость растворения материала должна соответствовать скорости образования новой костной ткани [2]. Одним из материалов, удовлетворяющих данным требованиям, является трикальцийфосфат (ТКФ) с химической формулой $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. В настоящее время ТКФ выпускают за рубежом в промышленных масштабах и используют в качестве материала для остеопластики костных дефектов (BCP BiCalPhos («Medtronic», MN), Biosel («Depuy Bioland», Франция), BonaGraft («Biotech One», Тайвань), BoneCeramic («Straumann», Швейцария), BoneSave (Stryker Orthopaedics, США), Calciresorb («CeraVer», Франция) и др.).

С другой стороны, оперативное вмешательство сопряжено с риском развития инфекционных осложнений. Например, перипротезная инфекция при эндопротезировании тазобедренного сустава считается одним из наиболее тяжелых осложнений. Одним из эффективных способов подавления инфекционного процесса считается система доставки лекарственных препаратов непосредственно в очаг, например антибактериальных веществ с использованием остеопластических материалов. Возможен альтернативный подход — внедрение антибактериальных компонентов в состав материала. Наиболее перспективным для этих целей представляется использование синтетических фосфатов кальция, аналогов минеральной составляющей костной ткани, содержащих ионы серебра. Ионы серебра обладают антибактериальным эффектом в отношении многих возбудителей инфекционных процессов и не вызывают аллергических и токсических реакций у человека [3].

Целью настоящей работы было изучить биосовместимость и антибактериальные свойства ТКФ-Ag в эксперименте на животных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Синтез серебросодержащих порошков ТКФ-модификации проводили с использованием механохимической активации исходных реагентов. Исходные компоненты и их количество брали, исходя из схемы реакции:



где $x=0,02; 0,1; 0,25$, т.е. расчетное содержание серебра составляло 1,38, 6,58, и 15,28 масс. % соответственно, что эквивалентно степени замещения 0,04, 0,2 и 0,5 соответственно. Условные формулы соединений имеют следующий вид: ТКФ-Ag (0,04), ТКФ-Ag (0,2) и ТКФ-Ag (0,5). Керамику получали методом пропитки органического ячеистого материала суспензией на основе исходного порошка ТКФ, сушкой и последующим выжиганием полимерной составляющей. Материалы имели вид гранулята со средним размером частиц 500 ± 100 мкм

в диаметре. Образцы исследовали методами рентгенофазового анализа (РФА, Shimadzu XRD-6000), сканирующей электронной микроскопии (СЭМ, Tescan Vega II SBU), инфракрасной (ИК) спектроскопии (Nikolet Avatar 330 FT-IR) и элементного количественного химического анализа.

Для изучения антибактериальных свойств использовали суточные культуры клинических изолятов метициллинрезистентного *S. aureus* (MRSA, $5 \cdot 10^4$ КОЕ). Последний был выбран эмпирически как один из наиболее встречаемых возбудителей инфекционных осложнений после эндопротезирования [4].

Экспериментальные исследования проведены на белых беспородных крысах самки *Rattus norvegicus* в возрасте 5–6 мес массой тела 300–350 г. Все крысы жили в индивидуальных клетках и содержались в помещении с контролируемой благоприятной температурой. Содержание и использование лабораторных животных соответствовало международным рекомендациям по проведению медико-биологических исследований с использованием животных.

Результаты эксперимента оценивали с помощью клинического, бактериологического и патоморфологического исследований.

До и после оперативного вмешательства у всех подопытных измеряли массу, температуру тела, объем бедра, оценивали общее состояние (аппетит, активность) и местные воспалительные реакции (отечность, гиперемия, местная гипертермия, нарушение функции) в области послеоперационной раны.

Для исследования биосовместимости в экспериментах *in vivo* использовали модель подкожной имплантации ТКФ-Ag (0,5), так как материал именно с данной степенью замещения в предыдущих экспериментах *in vitro* проявил оптимальное соотношение цитотоксичности и антибактериальной активности. Была сформирована группа I из 6 подопытных, по 2 особи на каждый срок наблюдения (2, 4 и 12 нед).

Мех в области планируемого вмешательства перед операцией удаляли. Оперативное вмешательство осуществляли под наркозом (0,1 мл золетил 100 внутримышечно), крысу фиксировали на операционном столе в положении на животе, далее обрабатывали кожные покровы растворами антисептиков, паравертебрально производили кожный разрез в проекции грудного отдела позвоночника. Затем отсепаировывали кожные покровы от подкожно-жировой клетчатки и формировали «карман» $0,5 \text{ см}^2$, в который вводили образцы керамики, предварительно промытые в физрастворе. Рану ушивали. Животное после выхода из наркоза возвращали в одностенную клетку для дальнейшего наблюдения.

Вывод из эксперимента производили через 2, 4, и 12 нед после операции. Для гистологического исследования извлекали участок, охватывающий

послеоперационную рану и прилежащие ткани.

Для изучения антибактериальных свойств была сформирована группа II, подразделенная в зависимости от способа лечения на 5 подгрупп по 5 подопытных животных в каждой. Подгруппы А и Б являлись контрольными (А — без лечения, Б — незамещенная серебром форма ТКФ), в подгруппах В, Г и Д использовали ТКФ с разной степенью замещения серебром: 0,04, 0,2 и 0,5 соответственно. Контрольные группы А и Б были сформированы для изучения спонтанного самоизлечения.

Оперативное вмешательство подопытным из подгрупп Б–Д производили в два этапа: инфицирование и ревизия (повторная операция с целью закладки изучаемого биоматериала в инфицированный дефект); в подгруппе А осуществляли одноэтапное инфицирование суточными культурами клинических изолятов MRSA.

За основу экспериментальной модели были взяты несколько стандартных методик, которые адаптировали под необходимые параметры [5, 6].

Первый этап: под наркозом (0,1 мл золетил 100 внутримышечно) крысу фиксировали на операционном столе в положении на спине, латеральным парапателлярным разрезом производили доступ к дистальному отделу бедренной кости. Пателлофemorальный комплекс смещали кнутри, открывая межмышечное пространство бедренной кости, которое обрабатывали по центру тонкой спицей Кишнера ($d=1$ мм). Инфицирование осуществляли путем введения инсулиновым шприцом до 0,5 мл взвеси MRSA, пателлофemorальный комплекс возвращали на прежнее место, рану ушивали. Животное после выхода из наркоза возвращали в одноместную клетку для дальнейшего наблюдения.

В послеоперационном периоде после ухудшения общего состояния и появления местных признаков воспаления, что происходило в среднем на 7-е сутки после инфицирования, выполняли вторую операцию.

Второй этап: под наркозом (0,1 мл золетил 100 внутримышечно) крысу фиксировали на операционном столе в положении на спине, латеральным парапателлярным разрезом производили доступ к дистальному отделу бедренной кости по послеоперационному рубцу. Иссекали спайки, осуществляли забор отделяемого из раны для микробиологического исследования, пателлофemorальный комплекс смещали кнутри, открывая межмышечное пространство бедренной кости. В сформированный ранее дефект бедренной кости вводили стерильный образец керамики до полного заполнения искусственного канала, пателлофemorальный комплекс возвращали на прежнее место, рану ушивали кожными швами. Животное после выхода из наркоза возвращали в одноместную клетку для дальнейшего наблюдения.

В сроки наблюдения от 30 дней после первого оперативного вмешательства проводили вывод из

эксперимента путем внутривенного введения сверхдозы (3–5 мл) золетила 100, микробиологический посев и забор материала (бедренной кости) для микро-КТ и гистологического исследования.

Препараты для гистологического исследования готовили стандартным способом: после фиксации исследуемых фрагментов в 10% формалине костные фрагменты подвергали декальцинации. После заливки в парафин срезы толщиной 3 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван Гизону и на ретикулин. Гистологические препараты изучали под микроскопом Zeiss Axioskop 40, микрофотосъемку осуществляли с помощью цифровой видеокамеры Electronic Eyepiece MD-130.

Материал статически обработан с помощью программы GraphPad Prism 6.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении аттестации порошков ТКФ-Аg методом химического элементного анализа, РФА, СЭМ, ИК-спектроскопии было установлено, что все синтезированные соединения содержат серебро в заданных количествах и имеют структуру, сходную со структурой β -ТКФ (технические аспекты данных исследований были отражены ранее [7]).

Результаты гистологического исследования образцов с подкожно введенным ТКФ-Аg (0,5) в группе I свидетельствовали об отсутствии признаков воспалительной реакции и реакции отторжения, что говорит о биосовместимости исследуемого материала. Уже через 2 нед после операции конгломерат из гранул гомогенной структуры оказался окруженным тонкой соединительнотканной капсулой. Каждая гранула была окружена тонкой соединительнотканной капсулой с наличием гигантских многоядерных клеток моноцитарно-макрофагального ряда (клетки инородных тел), непосредственно прилежащих к керамической поверхности (рис. 1).

Через 4 нед после имплантации структура гранул становилась более разреженной, отмечалась потеря целостности биоматериала вследствие его рассасывания, сформировались многочисленные полости внутри самого керамического материала, отмечалось утолщение соединительнотканной капсулы (рис. 2).

Через 12 нед после подкожной имплантации биокерамического материала между отдельными гранулами и окружающей соединительной тканью образовались пустоты, отмечалось значительное утолщение соединительнотканной капсулы, внутреннее пространство гранул продолжало разрыхляться и имело вид сетки с полостями, в которые активно заселялись фибробласты, также отмечался процесс неоваскуляризации (рис. 3).

Результаты наблюдения за экспериментальными животными группы II показали, что в среднем на 7-е сутки после этапа инфицирования во всех подгруппах наблюдались признаки воспаления: местная гиперемия, отечность, гипертермия, сни-

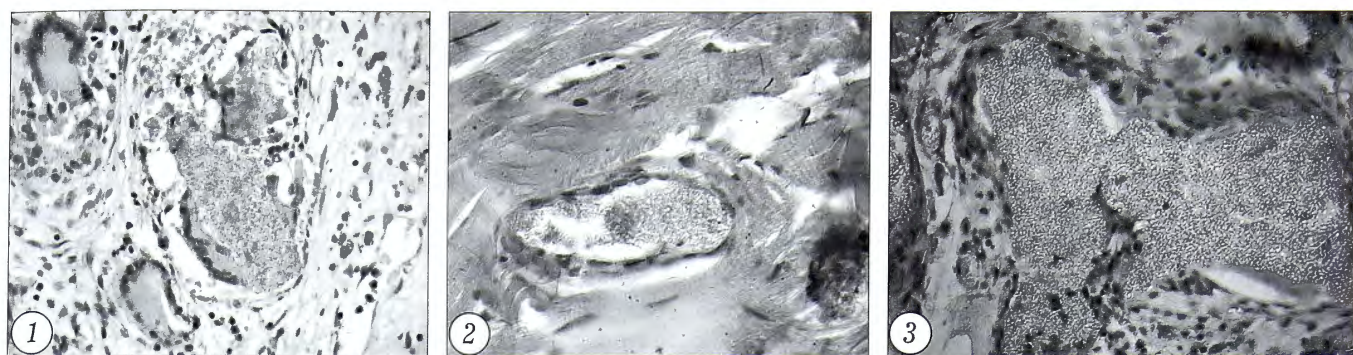


Рис. 1. Микрофото гистологического препарата подкожной клетчатки крысы через 2 нед после подкожной имплантации ТКФ-Аг (0,5). x 200. Видны участки керамики с начинающейся формироваться соединительнотканной капсулой, отдельно лежащие гигантские клетки инородных тел.

Здесь и на рис. 2–8 окраска гематоксилином и эозином.

Рис. 2. Микрофото гистологического препарата через 4 нед после подкожной имплантации ТКФ-Аг (0,5). x 200.

Очаг инкапсулированного материала в мышечном слое кожи, потеря структурной целостности биоматериала.

Рис. 3. Микрофото гистологического препарата через 12 нед после при подкожной имплантации ТКФ-Аг (0,5). x 200.

Материал, покрытый соединительнотканной капсулой, с элементами соединительной ткани, проросшей внутрь гранулы; прилегающие очаги неоваскуляризации.

жение массы тела, увеличение диаметра оперированной конечности (см. таблицу). При посеве отделяемого из раны во всех наблюдениях на первом и втором этапах был выявлен MRSA.

В подгруппе А 4 из 5 крыс скончались в сроки от 11 до 24 сут, у представителей данной группы наблюдалось постепенное нарастание признаков воспаления, значительное снижение массы тела и потеря аппетита.

Единственная крыса из подгруппы А, сохранившая жизнедеятельность до 30-го дня с момента операции, была планомерно выведена из эксперимента. Стоит отметить, что у данной крысы, вплоть до вывода из эксперимента, клинически отмечались явные признаки воспаления, стойкое снижение массы (с 317,19 до 280,41 г), плохой аппетит, нарастающая общая слабость и снижение опорности оперированной конечности.

Клинические показатели экспериментальных животных

Клинические показатели	Срок наблюдения				
	исходно	7 дней	14 дней	30 дней	
Подгруппа А	масса тела, г	321,0±8,70	312,9±4,97	302,9±5,85	280,41
	температура, °С	39,00±0,46	39,80±0,51	40,05±0,44	39,66
	объем бедра, см	N	↑	↑↑	↑↑
	признаки воспаления	-	++	+++	++
Подгруппа Б	масса тела, г	322,2±10,82	315,6±4,42	318,1±4,32	299,3±3,95
	температура, °С	39,06±0,29	39,92±0,47	39,63±0,28	38,84±0,42
	объем бедра, см	N	↑	↑	↑
	признаки воспаления	-	++	++	++
Подгруппа В	масса тела, г	315,9±6,06	307,8±4,59	311,9±1,48	303,4±8,42
	температура, °С	38,87±0,52	40,01±0,44	38,85±0,32	38,65±0,16
	объем бедра, см	N	↑	↑↑	↑↑
	признаки воспаления	-	+	+	+
Подгруппа Г	масса тела, г	328,0±7,08	312,1±6,92	315,9±6,06	325,6±7,66
	температура, °С	38,89±0,32	39,87±0,55	39,33±0,28	38,90±0,46
	объем бедра, см	N	↑	↑↑	↑
	признаки воспаления	-	+	+	-
Подгруппа Д	масса тела, г	321,6±2,10	313,4±3,72	316,0±5,94	319,1±1,30
	температура, °С	38,74±0,49	39,91±0,52	39,05±0,52	38,90±0,39
	объем бедра, см	N	↑	↑	N/↑
	признаки воспаления	-	+	-	-

Примечание. - — признаки воспаления отсутствуют, + — выражены слабо, ++ — выражены умеренно, +++ — выраженные признаки воспаления.

При гистологическом исследовании выявлялась картина выраженного воспалительного процесса: множественные очаги некроза костных балок и костного мозга, признаки аплазии костного мозга (рис. 4).

У животных подгруппы Б также констатировали высокую летальность: 3 из 5 крыс скончались в сроки от 15 до 21 сут со дня операции. Однако у выживших крыс отмечалась тенденция к улучшению состояния: снижение темпов потери массы тела, небольшое повышение аппетита, уменьшение выраженности местных признаков воспаления, частичная опора на оперированную конечность. При гистологическом исследовании выявлялись множественные очаги некроза костных балок и костного мозга (рис. 5).

По нашему мнению, улучшение состояния у этих животных было обусловлено ограничением инфекционного процесса после закрытия сформированного дефекта остеопластическим мате-

риалом на основе ТКФ, что способствовало активации компенсаторных возможностей организма крыс и благоприятно сказалось на их состоянии. Улучшение также может быть связано с проведенной на 7-е сутки ревизией, в ходе которой невольно произошло дренирование гнойного очага. Однако хороших результатов не было получено в связи с наличием действующих очагов инфекции.

Таким образом, установлено, что ТКФ не воспринимается организмом как чужеродный материал и препятствует распространению инфекции, в отличие от костного воска или цемента [8].

Представители подгруппы В (ТКФ-Аг (0,04)) также продемонстрировали высокую летальность: 3 из 5 крыс скончались в сроки от 3 до 10 сут после ревизионного вмешательства. У выживших крыс отмечалось снижение местных признаков воспаления, слабость, нарастающая потеря аппетита. Патоморфологическая картина была представле-

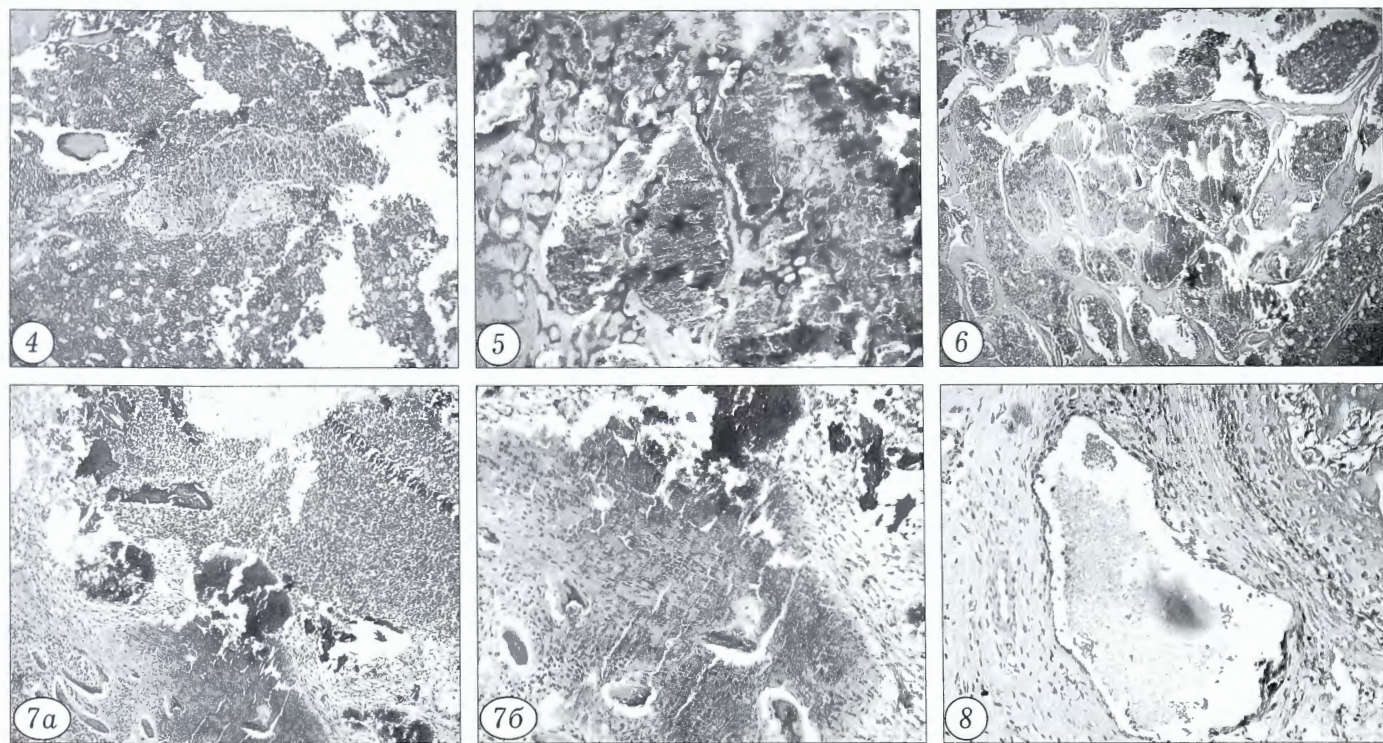


Рис. 4. Микрофото гистологического препарата дистального отдела бедренной кости крысы подгруппы А. х 100. Виден очаг кровоизлияния в костном мозге.

Рис. 5. Микрофото гистологического препарата дистального отдела бедренной кости крысы подгруппы Б, 31-й день после инфицирования. х 100. Множественные очаги некроза костных балок и костного мозга.

Рис. 6. Микрофото гистологического препарата дистального отдела бедренной кости крысы подгруппы В, 31-й день после инфицирования. х 50. Множественные кровоизлияния и участки некроза костного мозга и балок.

Рис. 7. Микрофото гистологических препаратов дистального отдела бедренной кости крысы подгруппы Г, 31-й день после инфицирования. х 100.

а — очаги некроза костных балок и костного мозга, участки новообразования костной ткани, очаговый фиброз стромы, материал с перифокальной соединительнотканной капсулой; б — участки новообразования костной ткани, капилляры.

Рис. 8. Микрофото гистологического препарата дистального отдела бедренной кости крысы подгруппы Д, 31-й день после инфицирования. х 200.

Массивные соединительнотканые разрастания вокруг исследуемого материала.

на множественными кровоизлияниями и участками некроза (рис. 6).

Мы считаем, что вышеописанные результаты являются следствием недостаточного действия ТКФ-Ag (0,04) на зону инфицирования, т. е. использование образцов керамики ТКФ-Ag с низким содержанием серебра следует признать нецелесообразным.

Все подопытные животные из подгрупп Г и Д (ТКФ-Ag (0,2) и (0,5)) выжили. На 4–5-е сутки после ревизионного вмешательства отмечались признаки ремиссии инфекционного процесса, постепенное восстановление потери массы тела, улучшение апатита, активности и опоры на оперированную конечность. При этом в подгруппе Д регистрировали более интенсивное снижение признаков воспаления.

При гистологическом исследовании препаратов подгруппы Г и Д в зоне дефекта можно было наблюдать очаги некроза костных балок и костного мозга, обнаруженные вне зоны контакта с исследуемым материалом, которые являлись последствиями бактериального воспаления. Признаков токсического повреждения костного мозга и трабекул губчатой кости мышечка выявлено не было (рис. 7). Также были найдены единичные частично резорбированные гранулы ТКФ-Ag, окруженные соединительнотканными оболочками, на фоне интактного костного мозга и костных балок (рис. 8).

Таким образом, исходя из данных эксперимента, можно говорить о том, что ТКФ-Ag (0,2) и ТКФ-Ag (0,5) обладают высокой антибактериальной активностью при монотерапии бактериальной инфекции бедренной кости у крыс. На фоне антибактериального эффекта исследуемого материала токсическое влияние на окружающие ткани и костный мозг было выражено минимально.

ВЫВОДЫ

1. Гистологическое исследование тканей с подкожно введенным образцом керамики ТКФ-Ag (0,5) показало отсутствие признаков воспалительной реакции и реакции отторжения, что свидетельствует о биосовместимости исследуемого материала.

2. Оптимальными степенями замещения серебра в ТКФ являются 0,2 и 0,5; образцы с указанным содержанием серебра проявляли высокую анти-

бактериальную активность при монотерапии бактериальной инфекции бедренной кости у крыс, практически не оказывая токсического воздействия на окружающие ткани и костный мозг.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Баринов С.М., Комлев В.С. Биокерамика на основе фосфатов кальция. М.: Наука; 2005: 215 [Barinov S.M., Komlev V.S. Calcium phosphate-based bioceramics. Moscow: Nauka; 2005: 215 (in Russian)].
2. Баринов С.М. Керамические и композиционные материалы на основе фосфатов кальция для медицины. Успехи химии. 2010; 79: 15–32 [Barinov S.M. Calcium phosphate-based ceramic and composite materials for medicine. Uspekhi khimii. 2010; 79: 15–32 (in Russian)].
3. Matsumoto N., Sato K., Yoshida K., Hashimoto K., Toda Y. Preparation and characterization of v-tricalcium phosphate co-doped with monovalent and divalent antibacterial metal ions. Acta Biomaterialia. 2009; 5 (8): 3157–64.
4. Хон В.Э., Загородний Н.В., Жадин А.В., Кузьменков К.А., Цискарашвили А.В. Роль операции Гирдлестона в лечении инфекционных осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2013; 3: 25–30 [Khon V.E., Zagorodniy N.V., Zhadin A.V., Kuz'menkov K.A., Tsiskarashvili A.V. Role of Girdlestone operation in treatment of infectious complications after total hip arthroplasty. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2013; 3: 25–30 (in Russian)].
5. Zak O., Sande M. Handbook of animal models of infection. London: Academic Press; 1998: 599–604.
6. Bernthal N.M., Stavrakis A.I., Billi F., Cho J.S., Kremen T.J., Simon S.I. et al. A mouse model of post-arthroplasty staphylococcus aureus joint infection to evaluate in vivo the efficacy of antimicrobial implant coatings. PLoS ONE; 2010; 5 (9): e12580.
7. Хон В.Э., Загородний Н.В., Комлев В.С., Фадеева И.В., Булгаков В.Г., Сергеева Н.С. и др. Влияние степени замещения кальция серебра в трикальцийфосфате на его биологические свойства in vitro. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2013; 4: 23–8 [Khon V.E., Zagorodniy N.V., Komlev V.S., Fadeeva I.V., Bulgakov V.G., Sergeeva N.S., et al. Influence of the degree of calcium substitution by argentum in tricalcium phosphate on its biological properties in vitro. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2013; 4: 23–8 (in Russian)].
8. Nelson D.R., Buxton T.B., Luu Q.N., Rissing J.P. The promotional effect of bone wax on experimental Staphylococcus Aureus osteomyelitis. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1990; 99: 977–80.

Сведения об авторах: Хон В.Э. — аспирант ЦИТО; Загородний Н.В. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением эндопротезирования крупных суставов; Мамонов В.Е. — канд. мед. наук, науч. рук. отделения реконструктивно-восстановительной ортопедии для больных гемофилией ГНЦ; Гласко Е.Н. — канд. мед. наук; Петракова Н.В. — мл. науч. сотр. ИМЕТ РАН; Шальнев А.Н. — доктор мед. наук, зав. отделением экспериментальной травматологии и ортопедии ЦИТО; Пхакадзе Т.Я. — доктор мед. наук, зав. отделением микробиологии ЦИТО; Комлев В.С. — доктор техн. наук, вед. науч. сотр. ИМЕТ РАН.

Для контактов: Хон Владимир Эрикович. 127299, Москва, ул. Приорова, д.10, ЦИТО. Тел.: +7 (926) 570–65–55. E-mail: vladimir.khon@mail.ru

**РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕСТНЫХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ НОСИТЕЛЕЙ
В УСЛОВИЯХ ГНОЙНОГО ОСТЕОМИЕЛИТА
(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

С.А. Ерофеев, Л.Б. Резник, Г.Г. Дзюба, Д.И. Одарченко

ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия» Минздрава России, Омск, РФ

В эксперименте на 36 кроликах проведена оценка эффективности применения армирующих локальных антибактериальных носителей, а также степени и сроков восстановления утраченных вследствие остеомиелитического процесса костных структур длинных трубчатых костей. В основной группе (n=18) оперативное лечение заключалось в сберегательной резекции остеомиелитического очага и установке армирующего локального антибактериального носителя на основе полиметилметакрилата, в контрольной группе (n=18) — в радикальной резекции участка поврежденной кости и прилежащих мягкотканых структур. В основной группе рост микроорганизмов не определялся уже на 28-й день после операции, тогда как в контрольной группе полного подавления патогенной микрофлоры удалось достигнуть лишь к 50-м суткам. Рентгенологические и морфологические данные свидетельствовали о выраженной репаративной регенерации в области полученного дефекта с формированием функционально зрелой костной мозоли под воздействием антибактериального носителя в сроки до 16 недель.

Ключевые слова: остеомиелит, длинные кости, антибактериальный носитель, репаративная регенерация, ванкомицин.

***Reparative Bone Regeneration at Use of Local Antibacterial Carriers
in Purulent Osteomyelitis (Experimental Study)***

S.A. Erofeev, L.B. Reznik, G.F. Dzyuba, D.I. Odarchenko

Omsk State Medical Academy, Omsk, Russia

Efficacy of reinforcing local antibacterial carriers use upon the degree and terms of reparative regeneration of bone tissue defects resulted from osteomyelitis process was assessed in animal experiment (36 rabbits). In study group (n=18) surgical treatment consisted of osteomyelitis focus salvage resection and installation of reinforcing local antibacterial carrier based on polymethyl methacrylate. In control group (n=18) radical resection of the osteomyelitis focus with adjacent soft tissue structures was performed. In study group growth of microorganisms was not detected already on 28th postoperative day while in control group the complete depression of pathogenic microflora was achieved only by day 50. Roentgenologic and morphologic data showed marked reparative regeneration in the zone of defect with formation of functionally mature callus under the effect of antibacterial carrier at terms up to 16 weeks.

Key words: osteomyelitis, long bones, antibacterial carrier, reparative regeneration, vancomycin.

Одной из наиболее серьезных проблем современной ортопедии является лечение больных хроническим остеомиелитом длинных костей [1, 2]. Традиционными методами лечения всех форм хронического остеомиелита являются различные варианты некрэксвестракторий или радикальных сегментарных резекций кости с мышечной пластикой или установкой в очаг поражения цементных антибактериальных носителей, в качестве которых используется Septopal, а также биодеградируемых носителей, таких как Septocoll, Genta-Coll resorb, Collatamp, Гентацикол и пр. [3–8]. Однако для восполнения пострезекционного дефекта после полного подавления остеомиелитического процесса требуется выполнение костной ауто- или

аллопластики, что значительно увеличивает общие сроки лечения [9–12].

Цель исследования: изучить санационную эффективность антибактериальных цементных армирующих носителей в комплексе одноэтапного хирургического лечения хронического остеомиелита длинных костей и оценить репаративные процессы в зоне пострезекционного дефекта при их применении в эксперименте.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперимент выполнен на 36 кроликах породы «Белый великан» в возрасте 6 мес. Животные были подобраны по принципу аналогов и разделены на две группы: контрольную и основную по 18 голов в

каждой. Кролики содержались в одинаковых условиях, на одинаковом рационе согласно рекомендациям по кормлению лабораторных животных. Исследования выполнены с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинкской декларации.

У всех животных формировали модель остеомиелита диафиза локтевой либо метафиза большеберцовой кости. Для этого после получения открытого оскольчатого перелома трубчатой кости в костномозговой канал в зоне перелома вводили заранее подготовленную суспензию *S. aureus*, в концентрации 10^6 КОЕ/мл в количестве 0,5 мл [9]. После клинической и рентгенологической верификации инфекционного процесса в обеих группах выполняли оперативное лечение, которое заключалось в краевой или сегментарной резекции кости в зависимости от степени распространенности очага остеомиелитической деструкции.

В контрольной группе пострезекционный дефект замещали гемопломбой или выполняли мышечную пластику. Животные этой группы получали антибиотикотерапию внутримышечным введением цефалоспоринов III поколения, по широте антибактериального спектра действия соответствующие чувствительности использованной для получения модели остеомиелита микрофлоры (*S. aureus*).

В основной группе в сформированный пострезекционный дефект устанавливали антибактериальный носитель. Имплантат изготавливали интраоперационно из костного цемента средней вязкости, не содержащего антибиотик, типа Osteobond. Для достижения антибактериального эффекта и сохранения прочностных свойств имплантата в цемент добавляли термостабильный ванкомицин (5 г), который также соответствовал чувствительности микрофлоры, использованной для получения модели остеомиелита [13]. Микроорганизм, вводимый в зону дефекта, а именно *S. aureus*, обладал перекрестной сопоставимой чувствительностью к различным антибиотикам, включая цефалоспорины и ванкомицин. Цефалоспорины III поколения традиционно используются в терапии остеомиелита как препараты первой линии. Ванкомицин в сравнении с цефалоспорином является термостабильным, поэтому именно его использование в спейсере обосновано высокой (до 80°C) температурой полимеризации костного цемента, коей не выдерживают цефалоспорины. Таким образом, в целом в эксперименте смоделирована традиционная клиническая практика в отношении больных с остеомиелитом с перекрестно чувствительной микрофлорой.

При краевых дефектах использовали имплантат, который представлял собой сплошной цилиндр и устанавливался методом press-fit, заполняя дефект и обеспечивая «внутреннее» армирование кости. При сегментарных дефектах имплантат

имел форму пустотелого цилиндра, внутренний диаметр которого соответствовал наружному диаметру концов отломков и при установке являлся связующим элементом, осуществляя «наружное» армирование.

Динамику воспалительных процессов в ране у животных обеих групп оценивали по клиническим, гематологическим показателям, а также путем подсчета количественного содержания микробных культур в посевах раневого отделяемого. Изменение костных структур верифицировали рентгенологически и подтверждали морфологически. Для этого подопытных животных выводили из эксперимента на 30, 60, 90-е сутки после санации операции путем введения летальной дозы листерина. Материал фиксировали в 10% нейтральном растворе формалина, затем декальцинировали в 12% растворе азотной кислоты, обезживали в спиртах восходящей концентрации и заливали в парафин. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизону и изучали в светооптическом микроскопе, затем выполняли их оцифровку при помощи цифрового аппарата визуализации.

Полученные данные обработаны при помощи программы STATISTICA 6.0. Для оценки значимости межгрупповых различий использовали критерии Стьюдента и Вилкоксона — Манна — Уитни. При анализе таблиц сопряженности оценивали значения статистики Пирсона χ^2 .

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех животных в первые 7 суток после выполнения оперативного вмешательства наблюдались признаки воспалительного процесса в виде повышения температуры тела до $38-39,5^{\circ}\text{C}$, потери аппетита, болезненного разлитого отека мягких тканей оперированной конечности, появления раневого экссудата, локального повышения абсолютной температуры, регистрируемой при термометрии ($37,6 \pm 0,02^{\circ}\text{C}$). Кролики большую часть времени находились в положении лежа, при движении хромали и щадили больную конечность. К 14-м суткам после операции в основной группе явления воспаления купировались, нормализовалась температура тела, частично восстановилась функция оперированной конечности, заживление ран в 94,4% случаев (17 животных) шло первичным натяжением. В контрольной группе подобная динамика наблюдалась к 28-50-м суткам после операции, при этом заживление ран происходило преимущественно вторичным натяжением (66,6%, 12 животных). У 11 (61,1%) животных отмечались рецидивы гнойного процесса, приведшие, несмотря на активную антибактериальную терапию, к патологическим переломам (5 (27,7%) животных) и смерти (3 (16,7%)).

Клиническая картина подтверждалась данными лабораторных исследований. В контрольной группе на фоне выраженного воспалительного про-

цесса в ране рост содержания лейкоцитов шел до 14-х суток: к 3-м суткам числовые показатели составили $10,2 \pm 0,3 \cdot 10^9/\text{л}$, к 7-м — $14,4 \pm 0,7 \cdot 10^9/\text{л}$, к 14-м — $15,2 \pm 0,7 \cdot 10^9/\text{л}$. Затем на фоне проводимого лечения наблюдалась положительная динамика: к 21-м суткам лейкоцитоз снизился до $14,0 \pm 0,5 \cdot 10^9/\text{л}$, к 28-м — до $13,0 \pm 0,7 \cdot 10^9/\text{л}$, к 50-м — до $10,2 \pm 0,9 \cdot 10^9/\text{л}$. И только на 50-е сутки исследования у животных контрольной группы показатели уровня лейкоцитов стали соответствовать норме ($8,2 \pm 0,4 \cdot 10^9/\text{л}$).

В основной группе до 14-х суток эксперимента также отмечался рост лейкоцитоза до $12,5 \pm 0,5 \cdot 10^9/\text{л}$. Однако уже к 28-м суткам исследования содержание лейкоцитов нормализовалось и составило $8,3 \pm 0,7 \cdot 10^9/\text{л}$. С динамикой показателей лейкоцитоза в группах коррелировали и изменения лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ; рис. 1).

В основной группе животных наряду с положительной динамикой репаративных процессов в ране в течение всего периода эксперимента наблюдалось снижение микробной обсемененности. Количественные показатели микрофлоры, выделенной на 10-е сутки после операции, соответствовали 10^1 – 10^2 КОЕ/мл, тогда как в контрольной группе этот же показатель составил 10^7 КОЕ/мл. На 14-е сутки показатель микробной обсемененности раны у животных основной группы составил 10^2 КОЕ в 1 мл, а в контрольной группе варьировался от 10^5 до 10^7 КОЕ в 1 мл. На 28-й день ни у одного животного основной группы рост микроорганизмов не определялся. В контрольной группе количественные признаки микробной обсемененности раны в 11 случаях оставались прежними или незначительно снижались, что объясняло клиническую картину продолжающегося инфекционного процесса. Полное подавление патогенной микрофлоры в контрольной группе было достигнуто к 50-м суткам, что подтверждалось отрицательными данными бактериологических исследований (рис. 2).

Рентгенологическая картина у животных обеих групп характеризовалась замедленным началом остеорепаляции вследствие манифестации гнойного процесса. В контрольной группе первые признаки появления регенерации костной ткани отмечали лишь на 30-е сутки. При сегментарном дефекте слабые тени костных регенератов располагались у основания проксимального и дистального концов дефекта и не соединялись между собой, при краевом дефекте визуализировывались незначительная тень регенерата со стороны эндоста и проксимального отдела дефекта, с дистальной же стороны имелись признаки умеренного склероза. К 60-м суткам исследования регенерат имел форму песочных часов, что свидетельствовало об угнетении процесса остеогенеза. Кроме того, в 4 (18,8%) случаях выявлены рентгенологические признаки патологических переломов метафизарной области большеберцовой кости при краевых дефектах или лучевой кости на уровне сегментарного дефекта локтевой. К 90-м суткам в дефекте формировался типичный ложный сустав с развитием в торцевых отделах отломков тонких замыкательных пластинок. В случае с краевым дефектом отмечалось полное прекращение костной регенерации, чередование по периферии дефекта участков остеосклероза и гипертрофии периферического отдела кортикальной пластинки с единичными очагами резорбции костной ткани.

В основной группе наблюдалась иная картина. На 30-е сутки по периферии антибиотикнесущего имплантата прослеживалась активная периостальная реакция в виде полосы новообразованной костной ткани с частичным наложением ее по поверхности имплантата, выстоящей над кортикальным слоем. К 60-м суткам в области контакта антибактериального носителя с корковым слоем прилежащей кости отмечалось наложение костной ткани на поверхность носителя с признаками гипертрофии, более выраженной в области проксимального костного фрагмента и соответствующей части ан-

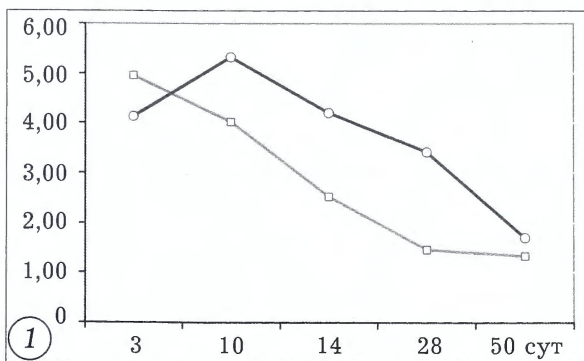
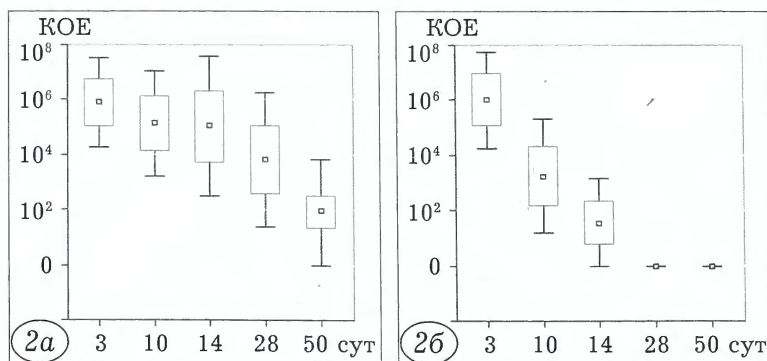


Рис. 1. Динамика ЛИИ в основной (—□—) и контрольной (—○—) группах.

На всех сроках исследования показатели в группах достоверно различались при $p < 0,01$ (критерий χ^2).

Рис. 2. Динамика показателей высеваемости патогенной микрофлоры ран животных контрольной (а) и основной (б) групп.

○ — среднее, □ — стандартное отклонение, [] — 1,96 стандартного отклонения.



тибактериального носителя — толщина новообразованной костной ткани здесь превышала толщину коркового слоя в 1,5–2 раза. В ряде случаев отмечались явления синостозирования костей предплечья в области установки имплантата, что свидетельствовало о развитии бурных репаративных процессов, индуцируемых осевой нагрузкой и направленными на восстановление неподвижности и объединение костных отломков. К 90-м суткам костный дефект был полностью заполнен гомогенными тенями новообразованной костной ткани и имплантатом с признаками отчетливой остеоинтеграции и формированием кортикальной пластинки, структурно сопоставимой с прилежащей костной тканью. Очагов разряжения и секвестрации костной ткани, патологических переломов отмечено не было (рис. 3).

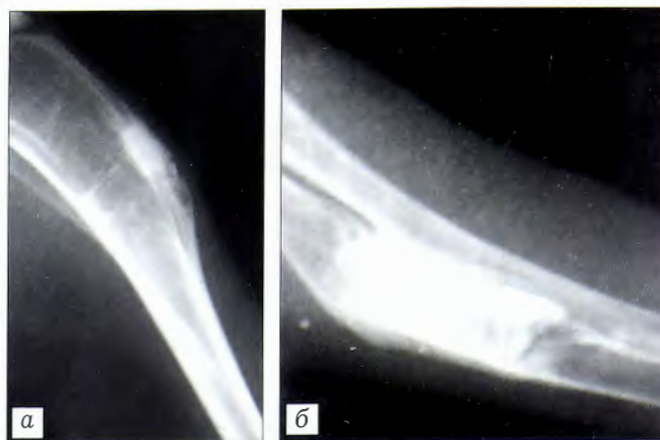


Рис. 3. Остеоинтеграция антибактериального имплантата с полным замещением краевого (а) и сегментарного (б) пострезекционного дефекта. 90-е сутки эксперимента.

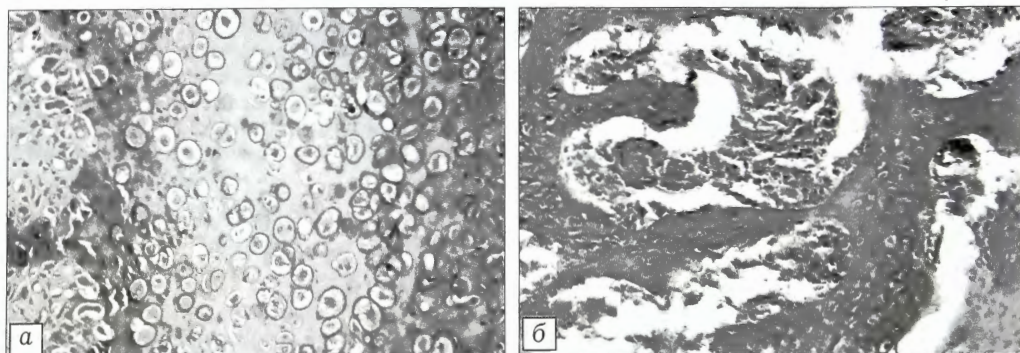
часть на уровне проксимального костного отломка была заполнена участками геморрагий и некротизированным костным мозгом, в котором отсутствовали микрососуды (рис. 4).

В основной группе на 30-е сутки эксперимента проксимальный и дистальный костные отломки были объединены имплантатом, в зоне контакта с ним с медиальной поверхности отмечалось формирование ретикулофиброзной костной ткани среднеячеистой структуры с незначительно расширенными каналами остеонов. На поверхности костных трабекул наблюдали как тяжи активных остеобластов, так и прикрепленные и свободные формы остеокластов, что свидетельствовало о развитии репаративных процессов. На 60-е сутки формировалась костная мозоль, представленная новообразованными трабекулами губчатой костной ткани с нарушением гистиоархитектоники капиллярного русла в виде расширения и утолщения стенок части капилляров. На поверхности костных трабекул локализовались тяжи активных остеобластов. К 90-м суткам внутри имплантата и вокруг него вблизи отломков наблюдалось формирование регенерата, представленного новообразованной крупно- и среднеячеистой грубоволокнистой (ретикулофиброзной) костной тканью. В области эндоста апикальных концов отломков определялся ретикулярный костный мозг с включениями жировых клеток и единичными, образующими редкую сеть,

Гистологическое исследование процессов репаративной регенерации подтвердило клиническую и рентгенологическую картину. К 30-м суткам наблюдения контрольной группы в срезах из области дефекта кости обнаруживались признаки гнойного воспаления. В просвете сосудов кроме стаза эритроцитов определялся феномен краевого стояния нейтрофильных лейкоцитов с последующей их миграцией в экстравазальное пространство с образованием очаговых скоплений. По периферии очагов грануляционной ткани с признаками гнойного воспаления отмечалось преимущественное разрастание соединительной ткани с отдельными фрагментами формирующейся незрелой костной ткани. На 60-е сутки костная мозоль была представлена новообразованными балками губчатой костной ткани с наличием в межбалочных пространствах нейтрофильных лейкоцитов и макрофагов. В отдельных местах костная мозоль подвергалась некрозу. Костные трабекулы утрачивали свою привычную гистиоархитектонику: исчезали базофильные линии склеивания, отдельные балки подвергались деструкции. Остеобласты теряли ядра, цитоплазма их гомогенизировалась. К 90-м суткам эксперимента восстановления целостности кости не происходило. Концы проксимальных и дистальных отломков кости были выполнены гиалиновым хрящом. Между ними располагалась грубоволокнистая соединительная ткань с мелкоочаговыми скоплениями нейтрофильных лейкоцитов. Эндостальная

Рис. 4. Морфологическая картина зоны межотломкового диастаза в контрольной группе на 90-е сутки эксперимента. х 200. а — пролиферирующий гиалиновый хрящ в области формирования ложного сустава; б — участки некроза новообразованной костной ткани.

Здесь и на рис. 5 окраска гематоксилином и эозином.



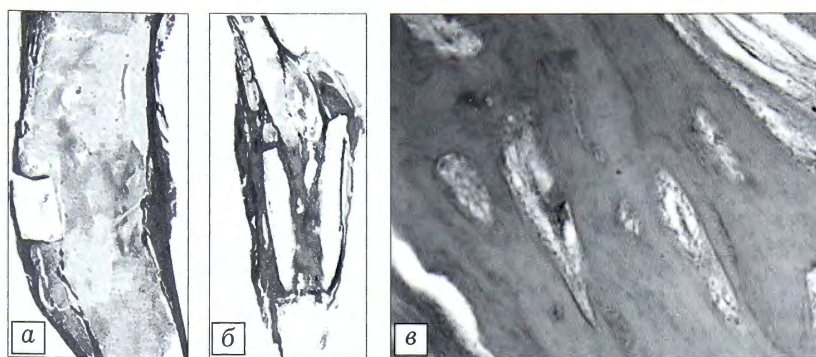


Рис. 5. Морфологическая картина зоны межотломкового диастаза в основной группе на 90-е сутки эксперимента.

Гистотопограмма костного регенерата при краевом дефекте (а), при сегментарном дефекте (б), х 1,5; в — сформированная корковая пластинка с расширенными гаверсовыми каналами на границе кость-имплантат, х 100.

костными трабекулами. Микрососуды эндостальной области были представлены в основном сосудами капиллярного типа с расширенными просветами. Проксимальный костный отломок, контактирующий с имплантатом, состоял из пластинчатой костной ткани остеонного строения и гемопозитическим жировым (в отдаленных участках - жировым) костным мозгом. Дистальный костный отломок также был представлен корковой пластинкой с незначительно разреженным компактным веществом, в котором определялись расширенные гаверсовы каналы (рис. 5).

Таким образом, морфологическая картина в основной группе характеризовалась активными регенераторными процессами всех структурных элементов кости, завершающим этапом которой являлась ее органотипическая перестройка.

ВЫВОДЫ

1. Использование в комплексе оперативного лечения хронического остеомиелита длинных костей конечностей локального армирующего антибактериального имплантата позволяет эффективно купировать инфекционный процесс и добиться раннего восстановления опорной функции конечности.

2. Рентгенологическая и морфологическая картина изменений костных структур в области послеоперационного дефекта свидетельствует о выраженной репаративной регенерации последних с формированием функционально зрелой костной мозоли, индуктором и основным структурным элементом которой является антибактериальный имплантат.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Амирасланов Ю.А., Митиш В.А., Борисов И.В. Гнойные поражения костей и суставов. В кн.: Федоров В.Д., Светухин А.М., ред. Избранный курс лекций по гнойной хирургии. М.: Миклош; 2007: 89–109 [Amiraslanov Yu.A., Mitish V.A., Borisov I.V. Purulent lesions of bones and joints. In: Fyodorov V.D., Svetukhin A.M., ed. Course of selected lectures on purulent surgery. Moscow: Miklosh; 2007: 89–109 (in Russian)].
2. Ключин Н.М., Лапынин А.И., Ковинька М.А., Дегтярев В.Е. Оценка и прогнозирование эффективности лечения больных хроническим остеомиелитом. Гений ортопедии. 2002; 1: 27–30 [Klyushin N.M., Lapynin A.I., Kovin'ka M.A., Degtyar'ov V.E. Assessment and prognosis of the efficacy in treatment of patients with

chronic osteomyelitis. *Geniy ortopedii*. 2002; 1: 27–30 (in Russian)].

3. Блатун Л.А., Светухин А.М., Митиш В.А., Вишнеvский А.А., Цыбанев А.А., Амирасланов Ю.А. и др. Профилактика госпитальной инфекции при реконструктивно-восстановительных операциях с помощью пролонгированной формы гентамицина на коллагеновой основе. Клиническая фармакология и терапия. 1998; 7 (2): 30–3 [Blatun L.A., Svetukhin A.M., Mitish V.A., Vishnevskiy A.A., Tsybaev A.A., Amiraslanov Yu.A., et al. Prevention of hospital infection in reconstructive-restorative operations using prolonged form of collagen based gentamycin. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya*. 1998; 7 (2): 30–3 (in Russian)].
4. Никитин Г.Д., Рак А.В., Линник С.А. и др. Хирургическое лечение остеомиелита. СПб.: Русская графика; 2000 [Nikitin G.D., Rak A.V., Linnik S.A., et al. Surgical treatment of osteomyelitis. St. Petersburg: Russkaya grafika; 2000 (in Russian)].
5. Линник С.А., Ткаченко А.Н., Марковиченко Р.В., Хачатрян Е.С., Савушкин Ю.Н., Жарков А.В. Результаты применения разных видов замещения костных полостей при хирургическом лечении больных хроническим остеомиелитом. Фундаментальные исследования. 2012; 7-1: 100–5 [Linnik S.A., Tkachenko A.N., Markovichenko R.V., Khachatryan E.S., Savushkin Yu.N., Zharkov A.V. The results of the use of different types of replacement of bone cavities in the surgical treatment of patients with chronic osteomyelitis. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012; 7-1: 100–5 (in Russian)].
6. Lew D.P., Waldvogel F.A. Osteomyelitis. *Lancet*. 2004; 364 (9431): 369–79.
7. Mader T., Calhoun J., Cobs J. In vitro evaluation of antibiotic diffusion from antibiotic-impregnated biodegradable beads and polymethylmethacrylate beads. *Antimicrob. Agents Chemother*. 1997; 41 (2): 415–8.
8. Meani E., Roman C., Crosby L., Hofmann G. Infection and local treatment in orthopedic. Springer; 2010: 1–5, 369–79.
9. Островский В.К., Мащенко А.В., Янголенко Д.В., Макаров С.В. Показатели крови и лейкоцитарного индекса интоксикации в оценке тяжести и определении прогноза при воспалительных, гнойных и гнойно-деструктивных заболеваниях. Клиническая лабораторная диагностика. 2006; 6: 50–3 [Ostrovskiy V.K., Mashchenko A.V., Yangolenko D.V., Makarov S.V. The parameters of blood and leukocytic intoxication index in the evaluation of the severity of inflammatory, purulent, and pyodestructive diseases. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2006; 6: 50–3 (in Russian)].
10. Черепанов Е.А. Русская версия опросника Освестри: культурная адаптация и валидность. Хирургия позвоночника. 2009; 3: 93–8 [Cherepanov E.A. Russian Version of the Oswestry Disability Index: Cross-Cultural Adaptation and Validity. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2009; 3: 93–8 (in Russian)].

11. *Buhne K.H., Bohndorf K.* Imaging of posttraumatic osteomyelitis. *Semin. Musculoskelet. Radiol.* 2004; 8 (3): 199–204.
12. *Lavery L.A., Peters E.J., Armstrong D.G. et al.* Risk factors for developing osteomyelitis in patients with diabetic foot wounds. *Diab. Res. Clin. Pract.* 2009; 83 (3): 347–52.
13. *Meani E., Romano C.* Infection and local treatment in orthopedic surgery. 1st ed. Springer; 2007.

Сведения об авторах: Ерофеев С.А. — доктор мед. наук, доцент, проф. кафедры травматологии и ортопедии; Резник Л.Б. — доктор мед. наук, проф., зав. каф. травматологии и ортопедии; Дзюба Г.Г. — канд. мед. наук, доцент той же кафедры; Одарченко Д.И. — канд. мед. наук, ассистент той же кафедры.
Для контактов: Ерофеев Сергей Александрович. 644043, Омск, ул. Ленина, д. 12. Тел.: 8 (913) 617-00-47. E-mail: esa_rncvto@mail.ru.

КОРОТКИЕ СООБЩЕНИЯ

© Коллектив авторов, 2014

ИСХОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

И.А. Норкин, С.П. Шпиняк, М.В. Гиркало, А.П. Барабаш

ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»
Минздрава России, Саратов, РФ

Проанализирован исход хирургического лечения 108 пациентов с инфекционными осложнениями тотального эндопротезирования крупных суставов, развившимися в разные сроки после операции. В случае возникновения осложнений в раннем послеоперационном периоде вне зависимости от глубины процесса, при условии сохранения стабильности компонентов эндопротеза, показана радикальная хирургическая санация очага воспаления. В остальных случаях следует выполнять удаление всех компонентов эндопротеза с последующим артродезом сустава либо реэндопротезированием спейсером различных модификаций. Установку спейсера считаем методикой выбора, так как она позволяет сохранить функцию конечности и в дальнейшем осуществить реэндопротезирование сустава.

Ключевые слова: перипротезная инфекция, спейсер, артродез, ревизионное эндопротезирование.

Outcomes of Surgical Treatment of Infectious Complications after Large Joints Arthroplasty

I.A. Norkin, S.P. Shpinyak, M.V. Girkalo, A.P. Barabash

Saratov Scientific-Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Saratov, Russia

Surgical outcomes were analyzed for 108 patients with infectious complications developed at different terms after large joints arthroplasty. When complications develop in the early postoperative period than independently of the process depth and in stable implant components radical surgical debridement of the inflammation focus is indicated. In the rest of cases the removal of all implant components with subsequent either joint arthrodesis or revision arthroplasty using spacers of different modifications should be performed. We consider spacer application to be a method of choice as it enables to preserve extremity function and to perform revision arthroplasty in future.

Key words: peri-implant infection, spacer, arthrodesis, revision arthroplasty.

Ежегодно в мире выполняется около 1 500 000 операций тотального эндопротезирования (ТЭП) крупных суставов [1]. Частота инфекционных осложнений данного вида оперативных вмешательств составляет 0,5–6% [2–4], что позволяет предполо-

жить, что происходит кумуляция пациентов с перипротезной инфекцией с ежегодным приростом на 7500–90 000 человек! В ФГБУ «СарНИИТО» каждый год выполняется более 3000 операций тотального замещения крупных суставов. Развитие



перимплантатного воспаления существенно снижает качество жизни пациента, обуславливает необходимость проведения неоднократных оперативных вмешательств, в положительном исходе которых хирург никогда не бывает уверен. Кроме того, значительно возрастает степень риска возникновения воспаления при последующем ревизионном эндопротезировании, что делает сохранение функции сустава невозможным и приводит к стойкой инвалидизации пациента [5]. Несмотря на низкий удельный вес перипротезной инфекции, на наш взгляд, этот вид осложнений является наиболее грозным и заслуживающим максимального внимания со стороны хирургов. Однако до сих пор нет системного подхода к тактике хирургического лечения таких пациентов от момента диагностирования инфекции до стадии послеоперационной реабилитации [6, 7].

Цель исследования: провести анализ исходов ревизионных оперативных вмешательств у пациентов с инфекционными осложнениями ТЭП крупных суставов и определить оптимальную тактику хирургического лечения данной патологии.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

За период с 2006 по 2013 г. в СарНИИТО выполнено 14 364 ТЭП крупных суставов, из них 9110 вмешательств на тазобедренном суставе, 5082 — на коленном. Используются конструкции как отечественного, так и импортного производства: Сиваша, ЭСИ, Zimmer, De Puy, Altimed, Smith & Nephew, Seraver, Mathis и др.

Инфекционные осложнения зарегистрированы у 185 пациентов, что составило 1,3% от общего количества операций. Проследить результаты хирургического лечения удалось у 108 пациентов (41 мужчины и 67 женщин в возрасте от 24 лет до 81 года; средний возраст 53 года) с инфекционными осложнениями ТЭП крупных суставов (коленного — 43, тазобедренного — 65), проходивших лечение в отделении гнойной хирургии СарНИИТО с 2006 по 2012 г. В исследуемой группе были пациенты как со свищевой, так и бессвищевой формой воспаления. Сроки наблюдения составили от 4 мес до 5 лет.

У 16 пациентов инфекционный процесс имел поверхностный характер и не был связан с компонентами эндопротеза. У 92 больных наблюдалось глубокое перипротезное нагноение.

По срокам возникновения имели место ранние — до 1 мес (36 пациентов), отсроченные — от 1 мес до 1 года (20 больных) и поздние — более 1 года (52 пациента) инфекционные осложнения.

Среди наиболее вероятных причин развития воспалительного процесса были выделены следующие: нестабильность компонентов эндопротеза (58 случаев); послеоперационная гематома (23); воспаление, обусловленное реакцией на шовный материал (лигатурные свищи; 8); очаг латентной эндогенной инфекции (6); некроз краев

послеоперационной раны, несоблюдение пациентами программы реабилитации в послеоперационном периоде (по 4); травмы в послеоперационном периоде (3); разрушение компонентов эндопротеза (2).

Диагностический алгоритм, включавший клинический, лабораторный и инструментальный методы исследования, был направлен на выявление признаков воспалительного процесса.

Выполняли микробиологический анализ отделяемого свища, раны или, при их отсутствии, пункциата из сустава с идентификацией возбудителя и определением его чувствительности к антимикробным химиопрепаратам. Интраоперационно у всех больных осуществляли забор материала непосредственно из сустава для повторного микробиологического и гистологического исследований.

В полученных образцах преобладали метициллинрезистентные штаммы золотистого стафилококка (MRSA).

Лучевая диагностика включала рентгенографию в стандартных проекциях и, при необходимости, проведение нагрузочных проб; у пациентов со свищевым ходом с целью выявления распространенности гнойных затеков и связи их с компонентами имплантата проводили тугое заполнение свища контрастным веществом (омнипак, урографин).

В ходе операции применяли системы пульсирующей ирригации и аспирации (Pulsavac, Interpulse) и ультразвуковой очистки ран (Sonoca) с растворами антисептиков (хлоргексидин, лавасепт, пронтосан).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В нашей работе объем хирургического вмешательства определялся причинами и сроками возникновения осложнений, распространенностью воспалительного процесса и стабильностью компонентов эндопротеза.

У 35 пациентов с поверхностным и ранним глубоким воспалением купировать инфекционный процесс удалось после однократного оперативного вмешательства. В последующем рецидивов воспаления у этих больных не наблюдалось.

Тактика лечения пациентов с отсроченным и поздним глубоким перипротезным воспалением при сохранении стабильности эндопротеза изменялась с течением времени.

Первоначально этой категории пациентов выполняли ревизию эндопротеза с радикальной хирургической санацией очага воспаления, приточно-отточным дренированием. Данный вид оперативного лечения проведен у 41 пациента, стойкой ремиссии воспаления (более года) удалось добиться лишь у 2 больных.

Руководствуясь данными об образовании на поверхности полимерных компонентов эндопротеза бактериальной пленки, резистентной к механическим и химическим факторам и воздействию антибактериальных препаратов [8, 9], тактика ле-

чения была изменена. Ревизия эндопротеза, санация очага воспаления и замена полимерного вкладыша были выполнены 28 больным, из них 12 — повторно из-за развившегося воспаления. Однако, несмотря на проведенное вмешательство, рецидива воспаления в этой группе избежать все же не удалось.

Полученные результаты лечения явились поводом для отказа от данной хирургической тактики.

На следующем этапе оперативного лечения пациентом с глубоким перипротезным нагноением, независимо от стабильности эндопротеза, удаляли все компоненты имплантата, проводили радикальную санацию очага воспаления (всего 71 пациент).

Ревизионное эндопротезирование спейсерами с использованием цемента с антимикробным химиопрепаратом (гентамицин, ванкомицин) [10] было выполнено 35 больным. Устанавливали спейсеры различных модификаций: по составу — цемент-цементные, цемент-металлические; по функциональной нагрузке — артикулирующие, неартикулирующие.

Во время оперативных вмешательств на коленном суставе использовали тибиальный компонент артикулирующего спейсера коленного сустава и форму для его интраоперационного изготовления (патент РФ на полезную модель RU 127619 U1 A61F2/38 от 10.05.13.). Особенностью послеоперационного ведения больных этой группы была иммобилизация сустава тутором при ходьбе, индивидуально (в зависимости от состояния костей и связочного аппарата сустава) разрешали дозированную нагрузку не более 50% массы тела. Разработку движений в суставе разрешали осуществлять после снятия швов. Шесть пациентов через 1 мес после операции самовольно изменили рекомендованный им режим, отказавшись от иммобилизации и ограничения нагрузки, что никак не повлияло на конечный результат лечения.

При установке артикулирующего цемент-металлического спейсера тазобедренного сустава интраоперационно изготавливали тазовый компонент из цемента, импрегнированного антимикробным химиопрепаратом, с использованием специальной формы.

Приводим клинические наблюдения.

Больная М., 62 года, лечилась в отделении гнойной хирургии СарНИИТО в 2012–2013 гг. с диагнозом: глубокое перипротезное воспаление левого коленного сустава (свищевая форма). Состояние после тотального эндопротезирования левого коленного сустава (2009 г.). Нестабильность эндопротеза (рис. 1, а).

В июне 2009 г. по поводу первичного гонартроза III степени, недостаточности функции II выполнено ТЭП левого коленного сустава. В сентябре 2010 г. возникла боль в области сустава, отметила постепенное развитие деформации конечности. За медицинской помощью не обращалась. В сентябре 2012 г. возникли признаки перипротезного нагноения.

При поступлении предъявляла жалобы на боль, отек, гиперемию, свищ с гнойным отделяемым в области левого коленного сустава, повышение температуры до 37,5°C, деформацию и нарушение опороспособности левой нижней конечности.

При осмотре: ходит с опорой на костыли без опоры на левую нижнюю конечность. Движения в левом коленном суставе ограничены болью: сгибание/разгибание 40°/0°/5°. Варусная деформация левой нижней конечности 32°. Ткани левого коленного сустава отечны +2 см, гиперемированы, определяется послеоперационный рубец по передней поверхности сустава 15 см, в нижней трети которого располагается свищ 10x5 мм с обильным гнойным отделяемым. Пальпация коленного сустава болезненная. Иннервация и кровообращение в дистальных отделах конечности не нарушены. Рентгенологически диагностирована нестабильность компонентов эндопротеза. При микробиологическом исследовании выявлен MRSA.

В сентябре 2012 г. эндопротез левого коленного сустава удален, проведено ревизионное вмешательство с установкой артикулирующего цемент-металлического спейсера. Воспаление купировано (рис. 1, б, в). В феврале 2013 г. выполнено реэндопротезирование левого коленного сустава (рис. 1, г). Опороспособность конечности восстановлена. При осмотре через 9 мес: пациентка передвигается самостоятельно без дополнительной

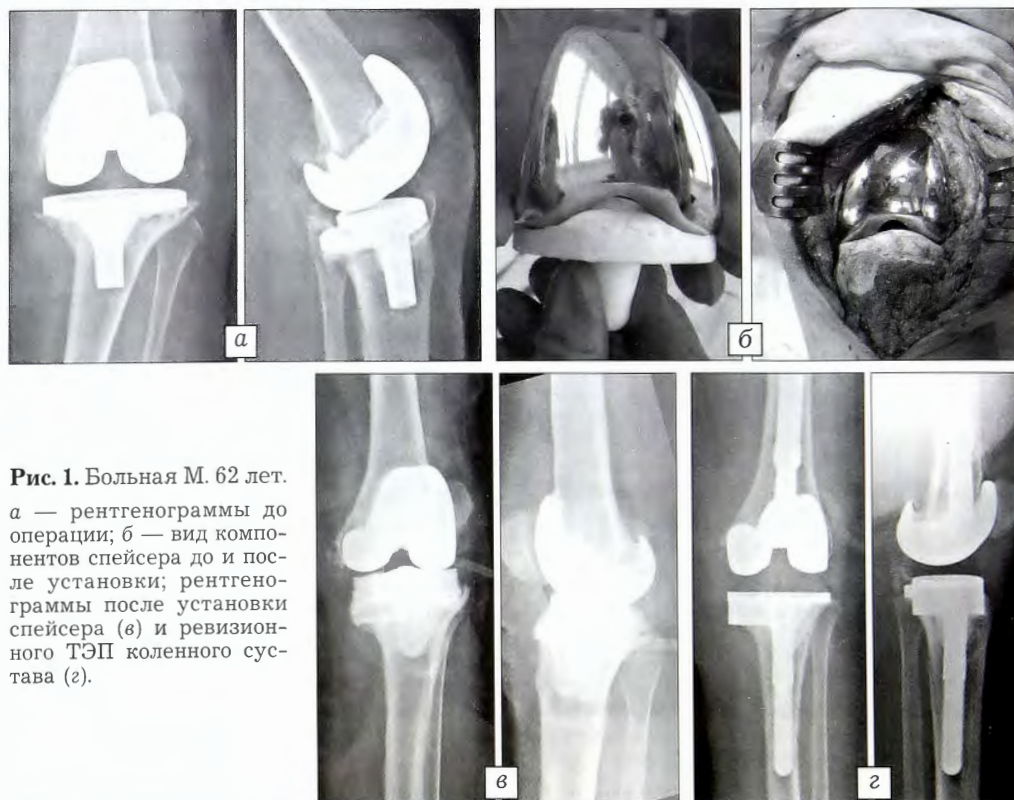


Рис. 1. Больная М. 62 лет. а — рентгенограммы до операции; б — вид компонентов спейсера до и после установки; рентгенограммы после установки спейсера (в) и ревизионного ТЭП коленного сустава (г).

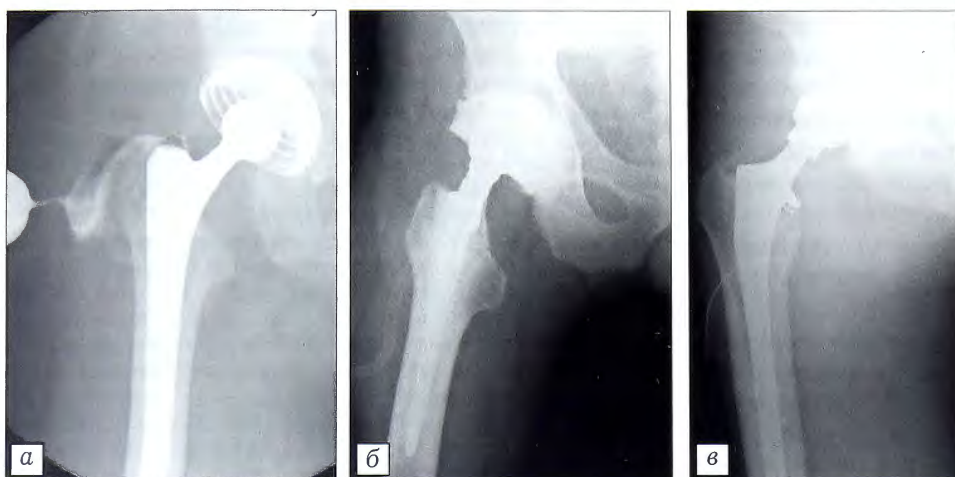


Рис. 2. Результаты обследования больного Г. 63 лет.

а — фистулограмма свища мягких тканей области тазобедренного сустава с нестабильным эндопротезом; рентгенограммы после установки спейсера (б) и ревизионного ТЭП тазобедренного сустава (в).

опоры. Рецидивов воспаления за весь период наблюдения не было.

Больной Г., 63 года, лечился в отделении гнойной хирургии в 2010–2011 гг. с диагнозом: глубокое перипротезное воспаление правого тазобедренного сустава (свищевая форма). Состояние после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (2010 г.). Нестабильность эндопротеза (рис. 2, а).

В марте 2010 г. по поводу правостороннего коксартроза III степени, недостаточности функции II выполнено ТЭП правого тазобедренного сустава. В октябре того же года возникли признаки периимплантатного нагноения. Выполнены ревизия, санация очага воспаления без удаления конструкции, дренирование сустава. Воспаление рецидивировало.

При поступлении предъявлял жалобы на боль, отек, гиперемию, свищ с гнойным отделяемым в области правого тазобедренного сустава, повышение температуры до 37,5°C, нарушение опороспособности правой нижней конечности.

При осмотре: ходит с опорой на костыли с частичной опорой на правую нижнюю конечность. Движения в правом тазобедренном суставе ограничены болью: сгибание/разгибание 60°/0°/10°, отведение/приведение 20°/0°/10°, внутренняя ротация/наружная ротация 5°/0°/10°. Ткани проксимального отдела правого бедра отечны, гиперем-

мированы, определяется послеоперационный рубец по наружной поверхности бедра в проекции сустава 15 см, в нижней трети которого свищ 10x10 мм с обильным гнойным отделяемым. Пальпация большого вертела болезненная. Иннервация и кровообращение в дистальных отделах конечности не нарушены. Рентгенологически диагностирована нестабильность компонентов эндопротеза. В посеве отделяемого свища определен MRSA.

В феврале 2011 г. эндопротез удален, проведена санация очага воспаления, установлен артикулирующий цемент-металлический спейсер (рис. 2, б). Воспаление купировано, в июне 2011 г. выполнено ревизионное ТЭП

тазобедренного сустава (рис. 2, в). Опороспособность конечности восстановлена. При осмотре через 1 и 2 года: пациент передвигается самостоятельно без дополнительной опоры. Рецидивов воспаления за весь период наблюдения не было.

Через 3–6 мес после операции 54 больным данной группы выполнено ревизионное ТЭП сустава. За весь период наблюдения (от 4 мес до 3 лет) рецидивов перипротезного воспаления зарегистрировано не было.

Одномоментно с удалением компонентов имплантата 17 больным выполнен артродез оперируемого сустава аппаратом внешней фиксации. Показания к выполнению данного вида оперативно-вмешательства: рецидивы инфекционного процесса после установки спейсера (у 3 пациентов); нестабильность связочного аппарата сустава. Немаловажным фактором в пользу данной тактики лечения оказался выбор самого пациента, часто обусловленный усталостью от перенесенных операций и нежеланием переносить дополнительные хирургические вмешательства в последующем.

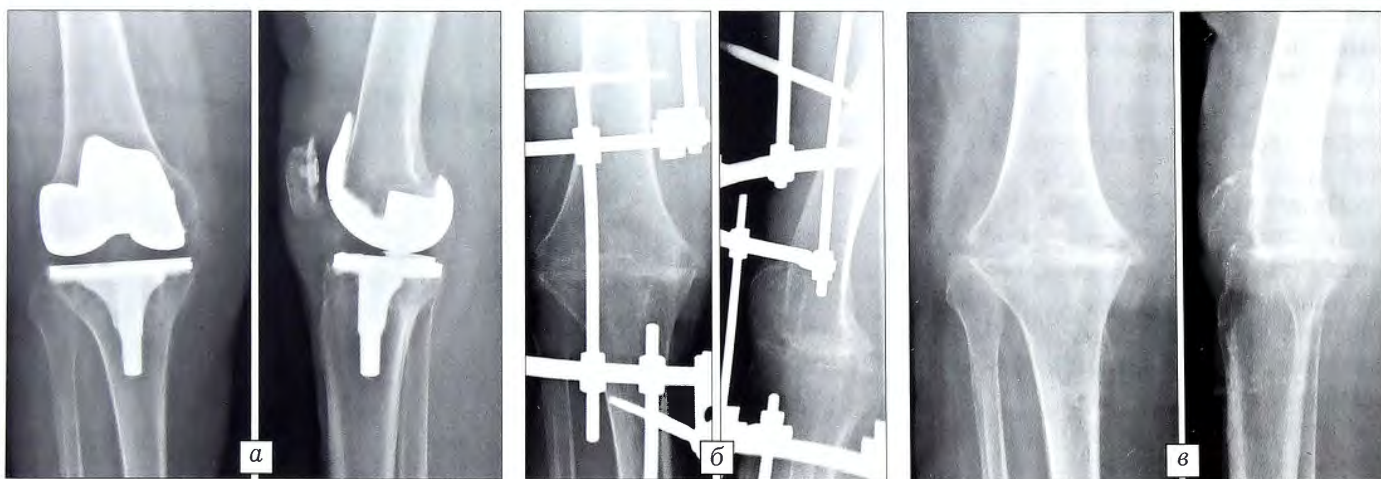


Рис. 3. Рентгенограммы больной Ж. 52 лет до санации (а), после удаления эндопротеза и операции артродезирования (б), через 5 мес после снятия аппарата внешней фиксации (в).

Больная Ж., 52 года, лечилась в отделении гнойной хирургии в 2012 г. с диагнозом: глубокое перипротезное нагноение правого коленного сустава (свищевая форма). Состояние после ТЭП правого коленного сустава (2010 г.). Нестабильность эндопротеза (рис. 3, а).

По поводу первичного правостороннего гонартроза III степени в январе 2010 г. выполнено ТЭП правого коленного сустава. В марте 2012 г. возникли признаки перипротезного нагноения, в связи с чем по месту жительства дважды проводилось вскрытие очага воспаления без удаления конструкции, дренирование сустава. Воспаление рецидивировало, сформировался свищ.

При поступлении предъявляла жалобы на боль, отек, гиперемию, наличие свища с гнойным отделяемым в области правого коленного сустава, повышение температуры до фебрильных цифр, нарушение опороспособности правой нижней конечности.

При осмотре: ходит с опорой на костыли с частичной опорой на правую нижнюю конечность. Движения в левом коленном суставе ограничены болью: сгибание/разгибание 60°/0°/5°. Ткани левого коленного сустава отечны +4 см, гиперемированы, определяется послеоперационный рубец по передней поверхности сустава 15 см, в нижней трети которого имеется свищ 5x5 мм с обильным гнойным отделяемым. Пальпация коленного сустава в области мыщелков большеберцовой кости болезненная. Иннервация и кровообращение в дистальных отделах конечности не нарушены. Рентгенологически диагностирована нестабильность компонентов эндопротеза.

По просьбе пациентки выполнено удаление эндопротеза правого коленного сустава, артродезирование аппарата внешней фиксации (рис. 3, б). Воспаление купировано, артродез состоялся, аппарат демонтирован через 5 мес (рис. 3, в). Опороспособность конечности восстановлена. При осмотре через 1 год: пациентка передвигается самостоятельно с дополнительной опорой на трость. Укорочение левой нижней конечности 3 см, компенсирует которое ношением ортопедической обуви. Рецидивов воспаления за весь период наблюдения (2 года) не было.

ВЫВОДЫ

1. Отсутствие одного или нескольких критериев воспаления (свищевого хода, выделенной микрофлоры или четких воспалительных изменений в анализе крови) не является достоверным критерием отсутствия перипротезной инфекции. Поэтому в каждом конкретном случае полученные данные необходимо подвергать тщательному анализу, а к планированию лечебной тактики подходить индивидуально.

2. При лечении поверхностных и ранних глубоких перипротезных инфекций с сохранением стабильности компонентов эндопротеза методом выбора является санация очага воспаления с обильным орошением раны растворами антисептиков.

3. При проведении ревизионных оперативных вмешательств замена только полимерного компонента эндопротеза нецелесообразна, так как не приносит ожидаемого положительного результата.

4. При возникновении инфекционных осложнений спустя более 1 мес после операции, независимо от стабильности компонентов эндопротеза, необходимо выполнять удаление конструкции с ра-

дикальной хирургической санацией очага воспаления и установкой цементного спейсера с антибактериальным химиопрепаратом или одномоментным артродезированием сустава с использованием аппарата внешней фиксации.

5. Установка артикулирующего спейсера позволяет эффективно купировать воспаление, создать депо антимикробного химиопрепарата до следующего этапа хирургической реабилитации, сохранить анатомо-функциональные взаимоотношения в суставе и конечности. Сочетание этих факторов позволяет обеспечить оптимальные условия для проведения ревизионного эндопротезирования сустава при условии ремиссии воспаления более 3 мес.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Рукин Я.А. Ревизионное эндопротезирование вертлужного компонента тотального эндопротеза тазобедренного сустава при его асептической нестабильности: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2011 [Rukin Ya.A. Revision arthroplasty of total hip implant acetabular component in its aseptic instability. Cand. med. sci. Diss. Moscow; 2011 (in Russian)].
2. Слободской А.Б., Осинцев Е.Ю., Лежнев А.Г. Осложнения после эндопротезирования тазобедренного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2011; 3: 59–63 [Slobodskoy A.B., Osintsev E.Yu., Lezhnev A.G. Complications in Hip Arthroplasty. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2011; 3: 59–63 (in Russian)].
3. Garvin K. Infected total knee arthroplasty: prevention and management; Instr. Course Lect. 2010; 57: 15–27.
4. Tentino J.R. Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. Clin. Infect. Dis. 2003; 36 (9): 319–27.
5. Ахтямов И.Ф., Кузьмин И.И. Ошибки и осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава: Казань: Центр оперативной печати; 2006 [Akhtyamov I.F., Kuz'min I.I. Mistakes and complications in total hip replacement. Kazan': Tsentr operativnoy pechaty; 2006 (in Russian)].
6. Прохоренко В.М., Павлов В.В. Инфекционные осложнения при эндопротезировании тазобедренного сустава: Новосибирск: Наука; 2010 [Prokhorenko V.M., Pavlov V.V. Infectious complications in total hip replacement. Novosibirsk: Nauka; 2010 (in Russian)].
7. Trampuz A., Zimmerli W. Prosthetic joint infections: update in diagnosis and treatment. Swiss Med. Wkly. 2005; 135 (17): 243–51.
8. Афиногентова А.Г., Даровская Е.Н. Микробные биопленки ран: состояние вопроса. Травматология и ортопедия России; 2011; 3 (61): 119–25 [Afinogenov A.G., Darovskaya E.N. Microbial biofilms of wounds: status of the issue. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2011; 3 (61): 119–25 (in Russian)].
9. Hurlow J., Bowler P.G. Clinical experience with wound biofilm and management: a case series. Ostomy Wound Manage. 2009; 55 (4): 38–49.
10. Надеев А.А., Фитцек Ж. (J. Fitzec), Горбачев В., Иванов С.В., Малютин Д.Н., Надеев А.А. Методика временного замещения имплантатов при ревизии нагноившихся эндопротезов коленного и тазобедренного суставов. Клиническая геронтология; 2008; 2: 47–52 [Nadeev A.A., Fitzec J., Gorbachyov V., Ivannikov S.V., Malyutin D.N., Nadeev A.A. Principles of temporary replacement of implant during revision of suppurated endoprosthesis of knee and hip joints. Klinicheskaya gerontologiya. 2008; 2: 47–52 (in Russian)].

Сведения об авторах: Норкин И.А. — доктор мед. наук, профессор, директор СарНИИТО; Шпинак С.П. — канд. мед. наук, мл. науч. сотр. отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии; Гиркало М.В. — канд. мед. наук, ст. науч. сотр. того же отдела; Барабаш А.П. — доктор мед. наук, профессор, академик ММТА, рук. отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии.

Для контактов: Шпинак Сергей Петрович. 410002, Саратов, ул. Чернышевского, д. 148. Тел.: +7 (919) 821–96–66. E-mail: sergos83@rambler.ru

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСЛОЖНЕННЫХ ПЕРЕЛОМОВ КРЕСТЦА ПРИ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ТАЗА. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ.

Л.Ф. Пак, В.Е. Воловик, О.Н. Ли, И.А. Гончаров, А.А. Ан

КГБУЗ «Краевая клиническая больница №2», Хабаровск, РФ

Большинство нестабильных повреждений таза сопровождаются переломами крестца различной локализации. Представлен опыт лечения 8 пациентов с множественными сочетанными травмами и переломами крестца на уровне сакрального канала (Denis 3). Все пациенты, поступившие в остром периоде травмы, госпитализированы в реанимационное отделение, где и проводилось комплексное обследование. Сложность диагностики переломов крестца и повреждений нервных образований на этапе реанимации обусловлена тяжестью состояния. Пострадавшие с переломами таза требуют тщательного обследования, прицельного выявления повреждений крестца и нервных образований данной области. Однако, учитывая множественный характер повреждений, экстренное вмешательство с целью ревизии нервных корешков не целесообразно. При оказании помощи данной категории больных необходимо руководствоваться принципами концепции контроля повреждений и отдавать предпочтение стабильно-функциональным методам фиксации переломов. По нашему мнению, все неврологически заинтересованные переломы на уровне Denis 3 требуют проведения декомпрессио-стабилизирующих операций, что позволяет активизировать пациента, определить и, возможно, улучшить прогноз неврологической патологии.

Ключевые слова: перелом крестца, компьютерная томография, диагностика, нарушение функции тазовых органов.

Surgical Treatment of Complicated Sacrum Fractures in Unstable Pelvic Injuries. Treatment Experience

L.F. Pak, V.E. Volovik, O.N. Li, I.A. Goncharov, A.A. An

Regional Clinical Hospital № 2, Khabarovsk, Russia

The majority of unstable pelvic injuries are accompanied by sacrum fractures of different localization. Experience in treatment of 8 patients with multiple concomitant injuries and sacrum fractures at the level of sacrum canal (Denis 3) is presented. All patients with acute condition were admitted into intensive care unit and underwent complex examination. At this step of intensive care the complexity of sacrum fractures and nerve injuries diagnosis is conditioned by the severity of patient's condition. Patients with pelvic injuries require careful examination for detection of sacrum and nerve injuries in this region. However taking into account the multiplicity of injuries the emergency operation for nerve roots revision is not expedient. At rendering care to such patients the basic principles should be the conception of injuries control with preference given to stable and functional methods of fracture fixation. In our opinion all Denis 3 fractures with neurologic disorders require decompression-stabilizing operations that enable to mobilize patients, to determine and probably to improve the prognosis of neurologic pathology.

Key words: sacrum fracture, computed tomography, diagnosis, disturbance of pelvic organs function.

Нестабильные повреждения таза (тип В, С по АО) составляют до 80% среди всех повреждений данной локализации и относятся к тяжелым повреждениям скелета [1–3]. В 60–70% случаев они сочетаются с травмой головы, груди, живота, конечностей и сопровождаются массивной кровопотерей, шоковым состоянием, что нередко приводит к фатальным исходам [1, 4, 5]. Смертность при нестабильных повреждениях таза достигает 40% [1]. Основными задачами лечения данной группы пациентов являются обеспечение адекватного объема медицинской помощи и иммобилизации

переломов на догоспитальном этапе, своевременная госпитализация в реанимационное отделение, максимально быстрая стабилизация переломов костей таза и длинных костей, остановка кровотечения. Их реализация возможна только при условии слаженной работы врачей и медперсонала смежных специальностей, а также при наличии скоординированной системы организации медицинской помощи таким пациентам в конкретном медицинском учреждении [1, 6].

В 74% случаев структурной составляющей нестабильных повреждений таза являются перело-

мы крестца. Среди них чаще всего имеют место повреждения на уровне боковых масс крестца (тип Denis 1) — до 50% и трансфораминальные переломы (тип Denis 2) — до 5%. Переломы на уровне сакрального канала типа Denis 3, доля которых не превышает 3%, как правило, сопровождаются травмой нервных образований на уровне сакрального канала и крестцовых отверстий с выпадением функций тазовых органов, что требует пристального внимания, неотложных и эффективных решений, умелых действий как на этапе реанимации, так и на этапе оказания специализированной медицинской помощи [7].

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В период с 2008 по 2013 г. в ККБ №2 пролечено 8 пациентов (4 мужчины и 4 женщины) с переломами крестца на уровне Denis 3. Все пациенты были трудоспособного возраста — от 19 до 54 лет. В 5 наблюдениях причиной травмы послужило падение с высоты, в 3 — дорожно-транспортное происшествие. У всех пострадавших имели место множественные и сочетанные повреждения. Шесть пациентов госпитализированы в клинику в течение 6 ч с момента травмы, два — спустя 6–8 нед с момента травмы из районных больниц края.

Всех 6 больных, доставленных в остром периоде, в соответствии с протоколом, принятым в нашем лечебном учреждении, госпитализировали в реанимационное отделение, минуя приемный покой; все имели нестабильные показатели гемодинамики при поступлении. На реанимационном этапе диагноз перелома костей таза был поставлен на основании данных рентгенографии, выполненной передвижным рентгеновским аппаратом. Диагноз горизонтально нестабильного повреждения таза (тип В по АО/ASIF) первично был установлен у 4 пациентов, вертикально нестабильного повреждения (тип С по АО/ASIF) — у 2. Всем пациентам с противошоковой целью произведена стабилизация перелома костей таза: в 4 случаях аппаратом «передняя рама», в 2 — С-рамой. Переломы длинных костей нижних конечностей у 2 пациентов также фиксированы стержневыми аппаратами на этапе реанимации. Хирургические противошоковые мероприятия осуществляли параллельно с массивной инфузионной терапией, гемотрансфузиями. У всех пациентов удалось добиться стабилизации гемодинамических показателей без дополнительной тампонады забрюшинного пространства.

Переломы крестца на реанимационном этапе классифицированы как трансфораминальные (тип Denis 2) у 4 пациентов, как соответствующие типу Denis 1 — у 2. Повреждения нервных образований первично не были диагностированы ни у одного из 6 пациентов, госпитализированных в остром периоде травмы. Трудности диагностики переломов крестца и повреждений нервных образований на этапе реанимации обусловлены тяжелым состоя-

нием пациентов на фоне шока, спутанного сознания или полного его отсутствия (ISS 24–48). Оценить функцию тазовых органов не представлялось возможным ввиду тяжелого общего состояния больного. После стабилизации состояния всем 6 пациентам выполнено КТ-исследование таза. У всех диагностированы переломы крестца в зоне Denis 3, первичный диагноз пересмотрен в сторону утяжеления. У 2 пациентов, поступивших в отсроченном порядке, перелом крестца на уровне сакрального канала был обнаружен только при проведении КТ в нашем ЛПУ. Последующий осмотр невролога выявил нейропатию корешков конского хвоста и нарушение функции тазовых органов. У всех 8 пациентов отмечалось нарушение функции мочеиспускания, у 5 — затруднение акта дефекации. Нейропатия корешков S1, S2 разной степени выраженности также имела место у всех 8 пациентов.

Сложности лечения на этапе специализированной помощи связаны с наличием внетазовых очагов повреждения, что утяжеляет общее состояние пациента и отодвигает хирургическое пособие на крестце на второй план. Декомпрессивно-стабилизирующие операции на крестце выполняли на 16–46-е сутки после травмы, после окончательного остеосинтеза переломов внетазовой локализации и погружного остеосинтеза переломов переднего полукольца таза.

При ревизии сакрального канала только у 1 пациента было выявлено полное анатомическое повреждение всех корешков конского хвоста на уровне позвонка S1 клином Урбана. У остальных 7 пациентов диагностировали повреждение корешков конского хвоста по типу отрыва на уровне сакральных отверстий, а также сдавление и контузию корешков отломками крестца без нарушения анатомической целостности. Система Монро была установлена всем 8 пациентам на срок от 4 нед до 4 мес. Критерием выписки пациентов на амбулаторное лечение при гладком течении послеоперационного периода являлось формирование автоматизма мочеиспускания.

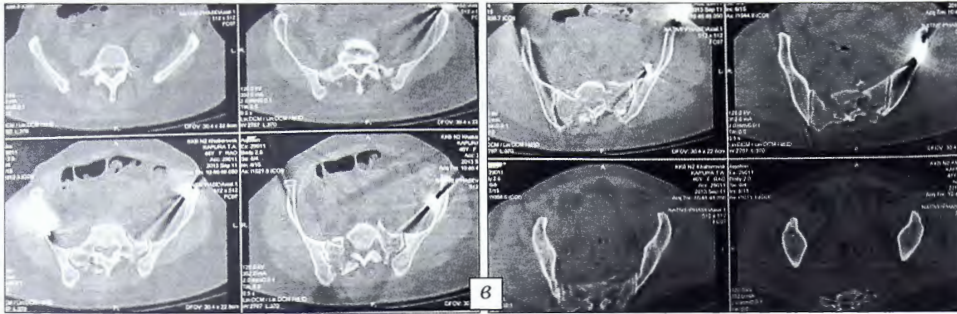
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По нашему мнению, пациенты с переломом костей таза требуют тщательного и скрупулезного внимания со стороны всей медицинской бригады. Кроме того, следует помнить, что противошоковые манипуляции — наложение С-рамы, тампонада таза при нестабильных переломах таза — могут сопровождаться дополнительным ятрогенным повреждением нервных образований области крестца.

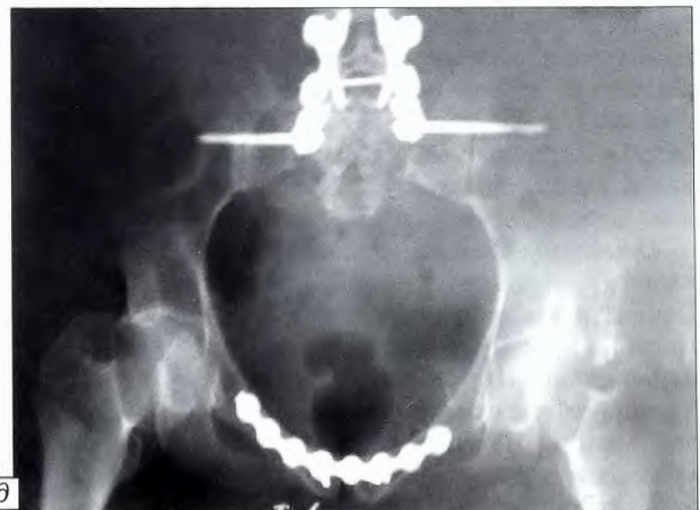
Необходимость этапного подхода при сочетании перелома крестца и конечностей обусловлена сложностью нахождения пациента с переломами конечностей, фиксированными аппаратами внешней фиксации или гипсовой повязкой, в положении на животе или на боку. Предпочтение

при хирургическом лечении переломов конечностей необходимо отдавать погружным стабильно-функциональным методам лечения. Сроки вмешательства, как на конечностях, так и на тазу,

должны определяться в соответствии с концепцией контроля повреждений. Данное положение может быть проиллюстрировано следующим клиническим наблюдением:



Результаты обследования больной X. 52 лет.
а — рентгенограммы при поступлении,
б — после фиксации аппаратом «передняя рама»,
в — компьютерные томограммы таза,
г — рентгенограммы после остеосинтеза перелома переднего полукольца пластиной,
д — после фиксации заднего полукольца.



Больная, 52 года, госпитализирована 27.09.12 в реанимационное отделение после ДТП с сочетанной травмой. Выполнено рентгенологическое исследование передвижным рентгеновским аппаратом, осмотрена травматологом, хирургом, нейрохирургом. Диагноз: закрытый перелом костей таза тип В1 по АО/ASIF (см. рисунок, а), закрытый перелом проксимального отдела левой плечевой кости 11A3 по АО/ASIF, перелом дистального отдела костей левого предплечья 23C2 по АО/ASIF, черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга средней степени тяжести, закрытая травма груди, множественный перелом ребер слева, левосторонний гемопневмоторакс, шок 3 (ISS 34).

При поступлении состояние тяжелое, артериальное давление 90/60 мм рт. ст. с тенденцией к гипотонии, пульс 110 в 1 мин, сознание спутанное. На фоне массивной инфузионной терапии, гемотрансфузии произведена стабилизация перелома таза аппаратом «передняя рама» (см. рисунок, б), иммобилизация переломов верхней конечности гипсовыми шинами, дренирование плевральной полости.

В течение 2 ч после госпитализации состояние стабилизировалось. Через 4 ч выполнено компьютерное томографическое исследование головы, грудной клетки, таза (см. рисунок, в).

По результатам томографического исследования диагноз перелома костей таза пересмотрен. Выявлены вертикально нестабильное повреждение таза (C2 по АО) перелом крестца на уровне сакрального канала (Denis 3), сдавление конского хвоста на уровне S1–2, компрессия корешков S1 справа, S2 слева. Осмотр невролога в отсроченном порядке позволил констатировать компрессионно-ишемическую нейропатию конского хвоста, нарушение функции тазовых органов. На 7-е сутки после поступления после стабилизации состояния пациентки выполнен первый этап специализированного хирургического лечения: остеосинтез перелома переднего полукольца таза пластиной (см. рисунок, г), остеосинтез перелома проксимального отдела плеча стержнем с блокированием, остеосинтез перелома лучевой кости волярной пластиной.

На 28-е сутки стационарного лечения проведена декомпрессивно-стабилизирующая операция на крестце. Ревизия сакральных отверстий, декомпрессия корешков. Перелом заднего полукольца фиксирован илеолюмбальной конструкцией на уровне L4 и задненижних остей подвздошных костей (см. рисунок, д).

Стабильно-функциональный остеосинтез переломов конечностей и таза в целом позволил активизировать пациентку в ранние сроки после операции. Положение на животе или на боку больших трудностей не доставляло. Как результат — первичное заживление раны в области крестца. Система Монро у данной пациентки функционировала в течение 4 нед. В ходе наблюдения после выписки (1 год) констатированы регресс неврологической симптоматики, консолидация переломов оперированных сегментов.

Как уже было указано выше, у всех пациентов имелись нарушения мочеиспускания, что потребовало установки системы Монро. Кроме того, очаги нестабильности таза на уровне переднего полукольца и вертлужной впадины требуют первичного вмешательства, так как после декомпрессивно-стабилизирующих операций на крестце необходимо, чтобы пациент находился на животе или на боку. Несоблюдение данного правила с высокой долей вероятности приведет к осложнениям со стороны послеоперационной раны в области крестца. Клиническим примером описанного осложнения может служить следующее клиническое наблюдение:

Больная К., 46 лет, госпитализирована 07.06.09 спустя 6 нед после травмы с диагнозом: срастающийся со смещением поперечный перелом вертлужной впадины левого тазобедренного сустава, Н-образный перелом крестца на уровне крестцовых отверстий с обеих сторон, клин Урбана на уровне S2–3, сдавление конского хвоста, нарушение функции тазовых органов в виде затрудненных мочеиспускания и дефекации. Отдаленный период черепно-мозговой травмы, ушиб головного мозга.

Травма получена в результате падения с высоты 3-го этажа, доставлена из ЦРБ. Первым этапом произведены открытая репозиция перелома вертлужной впадины, остеосинтез пластиной из околоподвздошного внебрюшинного доступа. Послеоперационный период гладкий, заживление первичное. На 16-е сутки после первой операции проведен второй этап хирургического пособия — сакротомия, ревизия конского хвоста. При ревизии выявлено сдавление корешков S2–3 слева отломками крестца на уровне сакральных отверстий, сдавление конского хвоста на уровне S2–3 клином Урбана. Выполнены декомпрессия корешков конского хвоста, резекция клина Урбана, стабилизация перелома заднего полукольца таза пластиной. Несмотря на все рекомендации строго соблюдать положение на животе или на боку в послеоперационном периоде, пациентка лежала на спине, мотивируя, что ей так удобнее. Как результат, через 7 дней после операции в связи с некрозом мягких тканей в области послеоперационной раны больная взята в операционную. Выполнена некрэктомия, удаление пластины. Длительное лечение осложненной раны области крестца. Заживление достигнуто вторичным натяжением. Общий срок стационарного лечения составил 184 дня. Регресс неврологической картины не наблюдалось, сформировался автоматизм мочеиспускания на системе Монро. Акт дефекации затруднен. Кроме того, с течением времени отмечено появление неврологического дефицита со стороны корешка S1 слева. Результат лечения расценен как неудовлетворительный.

Лишь в 1 случае достигнут полный регресс неврологической симптоматики и восстановление функции тазовых органов. Шесть пациентов после декомпрессивно-стабилизирующих операций на крестце отмечают положительную динамику и частичный регресс неврологических симптомов. В срок наблюдения от 3 мес до 5 лет затруднение при мочеиспускании испытывают 2 пациента: опорожнение мочевого пузыря у них осуществляется путем надавливания руками на переднюю поверхность брюшной стенки. Дефекация затруднена у 4 пациентов (используют очистительные клизмы). У всех пациентов мужского пола имеется половая дисфункция различной степени выраженности. Кроме того, у 5 пациентов с полным повреждением корешков S1 сохраняется парез задней группы мышц голени на одноименной стороне.

Заключение. Лечение нестабильных поврежденных таза является сложнейшей проблемой современной медицины и требует слаженных действий медицинского персонала на всех этапах лечения. Обследование пациентов с нестабильными повреждениями таза должно проходить под знаком «неврологической настороженности» и быть направлено на активный поиск и своевременное выявление повреждений крестца и нервных образований. В стандарт обследования в обязательном порядке должна входить КТ. При сочетании переломов кре-

стца, осложненных повреждением нервных образований, и повреждений внетазовой локализации декомпрессивно-стабилизирующие операции на крестце целесообразно выполнять в отсроченном порядке. В ходе подобных вмешательств при переломах крестца типа Denis 3 удается выполнить декомпрессию анатомически неповрежденных нервных образований, обеспечить стабильность тазового кольца и активизировать пациента, а также определить неврологический прогноз.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Tile M. Fractures of the pelvis and acetabulum. 3 ed. Baltimore: Williams and Wikins; 1995.
2. Черкес-Заде Д.И., Нечволодова О.Л., Лазарев А.Ф., Морозов А.К., Уразгильдеев Р.З. Диагностика скрытых повреждений таза. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 1998; 2: 15–8 [Cherkes-Zade D.I., Nechvolodova O.L., Lazarev A.F., Morozov A.K., Urazgil'deev R.Z. Diagnosis of concealed pelvic injuries. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 1998; 2: 15–8 (in Russian)].
3. Nerlich M., Maghsudi M. Algorithms of early treatment pelvic fractures. Injury. 1996; 27 Suppl 1: S-A29-37.
4. Дятлов М.М. Неотложные состояния и срочная помощь при тяжелых повреждениях таза: Руководство для врачей. Гомель: ИММС НАН Беларуси; 2003 [Dyatlov M.M. Urgent Conditions and Umergency Care in Severe Pelvic Injuries: Manual for physicians. Gornel': IMMS NAN Belarusi; 2003 (in Russian)].
5. Heini P.F., Witt J., Ganz R. The pelvic C-clamp for the emergency treatment of unstable pelvic ring injuries. A report on clinical experience of 30 cases. Injury. 1996; 27 Suppl 1: S-A38–45.
6. Routt M.L. Jr, Simonain P.T., Miiis W.J. Iliosacral screw fixation: early complications of the percutaneous technique. J. Orthop. Trauma. 1997; 11 (8): 584–9.
7. Denis F., Davis S., Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. Clin. Orthop. Relat. Res. 1988; 227: 67–81.

Сведения об авторах: Пак Л.Ф. — зав. травматологическим отделением №1 ККБ№2; Воловик В.Е. — зав. кафедрой травматологии и ортопедии ИПКСЗ Хабаровского края; Ли О.Н., Гончаров И.А., Ан А.А. — врачи-травматологи травматологического отделения №1.

Для контактов: Пак Леонид Федорович. 680030, Хабаровск, ул. Павловича, 1Б. Тел.: +7 (962) 501–93–10. E-mail: eskulap.khv@gmail.com.

© Коллектив авторов, 2014

ИНТРАНЕВРАЛЬНЫЙ ГАНГЛИЙ КАК ПРИЧИНА КОМПРЕССИОННО-ИШИМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВА У ДЕТЕЙ

В.Н. Меркулов, Ш.Д. Имяров, А.И. Дорохин

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

Представлено описание двух клинических наблюдений пациентов 13 и 16 лет с поражением малоберцового нерва интраневральным ганглием. Показано, что предотвратить развитие рецидива ганглия позволяет только радикальное вмешательство, предусматривающее резекцию межберцового сочленения, удаление сообщающегося канала и декомпрессию нерва путем рассечения кисти (методика Spinner). У первого пациента с полным выпадением функции малоберцового нерва для восстановления функции мышц проведена сухожильно-мышечная транспозиция.

Ключевые слова: интраневральный ганглий, малоберцовый нерв, сухожильно-мышечная пластика, дети.

Intraneural Ganglion as the Cause of Compression-Ischemic Lesion of Peroneal Nerve in Children

V.N. Merkulov, Sh.D. Imyarov, A.I. Dorokhin

Central Institute of Traumatology and Orthopaedics named after N.N. Priorov,
Moscow, Russia

Two clinical cases of peroneal nerve lesion (patients 13 and 16 years) resulted from intraneural ganglion are presented. It is shown that only radical surgical intervention including resection of tibiofibular junction, removal of communicating canal and nerve decompression using cyst dissection (Spinner technique) could prevent ganglion relapse. In first patient completely lost peroneal nerve function was restored by musculotendinous transposition.

Key words: intraneural ganglion, peroneal nerve, musculotendinous plasty, children.

Повреждение периферических нервов является одним из наиболее распространенных видов патологии нервной системы. Частота возникнове-

ния повреждений мягких тканей с вовлечением в процесс нервных стволов нижних конечностей, по данным различных авторов, варьирует от 9 до

20% [1–6]. Нарушение функции нервов нижних конечностей может быть следствием различных причин [2, 7], одной из которых является компрессионно-ишемическое повреждение, связанное со сдавлением нерва новообразованием.

Интраневральный ганглий — редко встречающаяся патология, относящаяся к опухолеподобным заболеваниям. В структуре данной патологии частота поражения малоберцового нерва довольно высока. Киста в этом случае растет в проксимальном направлении по пути наименьшего сопротивления давления мягких тканей, распространяясь восходяще от малоберцового нерва к седалищному. При этом сдавление нерва происходит на уровне шейки малоберцовой кости у места деления нерва на поверхностную и глубокую ветви. Чаще всего интраневральный ганглий затрагивает поверхностную ветвь малоберцового нерва, однако в зарубежной литературе описан случай прорастания ганглия по ходу седалищного нерва [8].

Ввиду редкости данной патологии многие годы не представлялась возможным выяснить патогенез интраневрального ганглия. Были предложены три основные теории происхождения данной кисты: 1) дегенеративная 2) синовиальная (суставная) 3) опухолевая [9–11]. Достижения в области УЗИ, МРТ, играющих важную роль в диагностике этой патологии, позволили определить суставное происхождение данного образования и, как следствие, полностью изменить тактику оперативного лечения.

Впервые мысль о суставном происхождении интраневрального ганглия была высказана еще в 1884 г. Т. Edwards и в 1889 г. А. Bowlby [12]. В 2003 г. R. Spinner и соавт. [13], основываясь на результатах многолетнего наблюдения за пациентами, фиксируя при этом частые рецидивы после оперативного лечения, опубликовали свою теорию суставного происхождения интраневрального ганглия.

Вмешательства по стандартной методике, при которой производится выделение сообщающегося соустья между межберцовым сочленением и ганглием с последующей его перевязкой, приводили к рецидивам и, как следствие, инвалидизации пациентов. Методика, предложенная Spinner, заключается в вычленении межберцового сочленения, удалении сообщающегося канала и декомпрессии нерва путем рассечения кисты [14, 15].

В доступной литературе мы встретили единичные публикации с описанием поражения малоберцового нерва у детей, связанного с компрессионно-ишемическим сдавлением интраневральным ганглием [9, 16].

В связи с редкой встречаемостью рассматриваемой патологии у детей приводим собственные клинические наблюдения. Предоперационное обследование пациентов проводилось с использованием УЗИ, МРТ, а также ЭНМГ, которая является «золотым» стандартом в диагностике денервации [17].

1. Больной Ч., 13 лет. Считает себя больным 5 лет, когда после игры в футбол отметил появление боли по задней поверхности левого бедра и в подколенной области. Впервые за медицинской помощью обратился в 2009 г. Лечился консервативно. С 2010 г. постепенно стала прогрессировать слабость в левой стопе. В 2012 г. был госпитализирован в психоневрологическую больницу для детей с поражением ЦНС. После выполнения УЗИ седалищного нерва выявлен ганглий на уровне деления на малоберцовый и большеберцовый нервы с выраженным поражением малоберцового нерва.

При объективном осмотре на момент поступления в ЦИТО ходит самостоятельно, хромя на левую ногу. Имеется отвисание левой стопы, ходьба на пятках невозможна. Степпаж слева. При пальпации отмечалась болезненность по наружному краю подколенной области до границы средней трети бедра. Определались слабость разгибания пальцев стопы, отведения и тыльного сгибания стопы. Сила мышц перонеальной группы и передней группы мышц голени снижена до 2 баллов, что подтверждалось данными ЭНМГ.

По данным УЗИ и МРТ (рис. 1, а, б) определялся невральная ганглий на уровне деления седалищного нерва на малоберцовый и большеберцовый нервы. Новообразование сопровождало малоберцовый нерв на протяжении 15 см, от шейки малоберцовой кости с вовлечением в процесс седалищного нерва до уровня средней трети бедра. Диаметр образования варьировал от 0,86 до 1,8 см.

Выполнена операция. Под интубационным наркозом, в положении больного на животе, волнообразным разрезом по задней поверхности бедра и голени осуществлен доступ к седалищному нерву и его ветвям. Произведена его ревизия и выявлено, что интраневральная ганглий распространяется от шейки малоберцовой кости до средней трети бедра вдоль малоберцового нерва, отдавлявая волокна нерва в разные стороны и заполняя интраневральное пространство (рис. 1, в). Обнаружено и перевязано устье ганглия, которое исходило из проксимального межберцового сочленения. Учитывая большой объем поражения, произведено рассечение ганглия. Большеберцовый нерв интактен. Выделены глубокая и поверхностная ветви малоберцового нерва. Нервные стволы ишемически изменены, узурированы. Послеоперационная рана зашита наглухо с оставлением дренажей. Наложена гипсовая иммобилизация от верхней трети бедра до концевых фаланг в положении 90° в голеностопном суставе для устранения мышечного дисбаланса.

Послеоперационный период протекал гладко. После снятия швов с рекомендациями продолжить реабилитацию пациент был выписан из отделения под наблюдение. Однако через 3 мес после операции пациент повторно поступил в отделение с жалобами на боли в подколенной ямке и развившуюся эквинусную деформацию левой стопы. При обследовании с помощью УЗИ (рис. 1, г) на уровне головки и шейки малоберцовой кости визуализировался нерв с признаками дегенеративных изменений, отдельные волокна в составе нерва истончены. Из суставной щели проксимального межберцового сочленения исходил многокамерный суставной ганглий размерами 2,1x0,86x1,85 см. По данным МРТ (рис. 1, д) визуализировалось округлое ячеистое образование неправильной формы 20x10x30 мм с четкими контурами. Малоберцовый нерв умеренно истончен и деформирован образованием. Определалась гипотрофия передней большеберцовой мышцы. По данным ЭНМГ полное биоэлектрическое молчание мышц, иннервируемых малоберцовым нервом. Патологии мышц, иннервируемых большеберцовым нервом, не выявлено. Заключение невролога: невропатия левого малоберцового нерва с полным выпадением моторной функции. Учитывая рецидив ганглия и отсутствие положительной динамики в восстановлении моторной функции перонеальных мышц, было решено провести

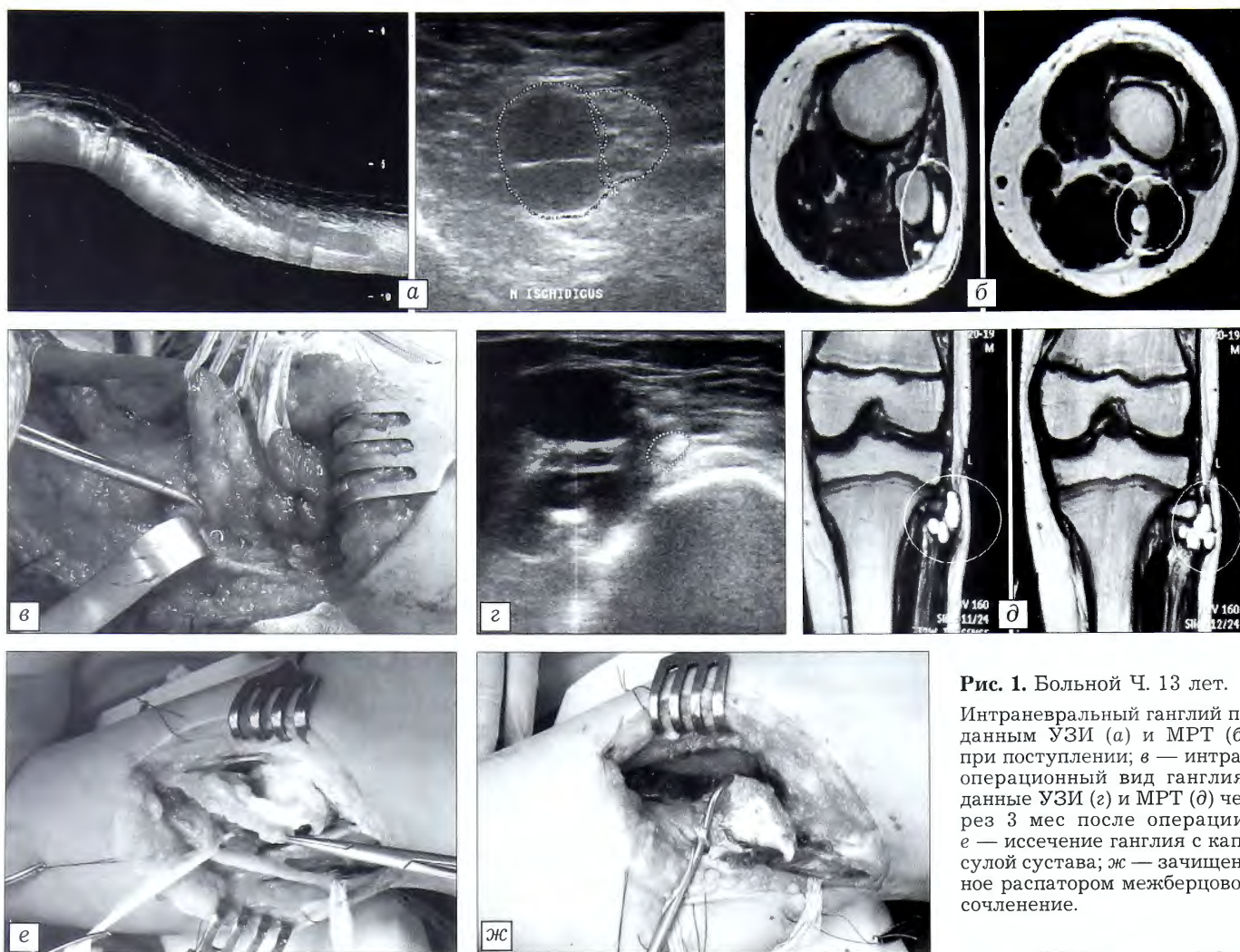


Рис. 1. Больной Ч. 13 лет.

Интраневральный ганглий по данным УЗИ (а) и МРТ (б) при поступлении; в — интраоперационный вид ганглия; данные УЗИ (г) и МРТ (д) через 3 мес после операции; е — иссечение ганглия с капсулой сустава; ж — зачищенное распатром межберцовое сочленение.

ти иссечение ганглия, исходящего из межберцового сочленения, по методике, предложенной Spinner, и в случае визуального выявления необратимых изменений в малоберцовом нерве одновременно провести сухожильно-мышечную транспозицию на левой стопе.

Под интубационным наркозом, в положении больного на спине, по латеральной поверхности голени в проекции головки малоберцовой кости дугообразным разрезом осуществлен доступ в межберцовому сочленению. Выделены дегенеративно измененные поверхностная и глубокая ветви малоберцового нерва. При ревизии в проекции головки малоберцовой кости обнаружен ганглий размером 4 x 2 см, спаянный с окружающими тканями, исходящий из межберцового сочленения. Ганглий вместе с припаянными мягкими тканями полностью иссечен (рис. 1, е), в межберцовом сочленении распатром произведена тщательная зачистка суставной поверхности с последующей обработкой электрокоагулятором (рис. 1, ж). Реакции мышц в ответ на стимуляцию малоберцового нерва не получено. Визуально малоберцовый нерв истончен и рубцово изменен на протяжении 4 см. Интраоперационно принято решение о проведении сухожильно-мышечной пластики: транспозиции сухожилия задней большеберцовой мышцы на III плюсневую кость и длинного сгибателя пальцев на разгибатели пальцев стопы. Первым этапом в связи с недостаточностью длины сухожилия задней большеберцовой мышцы был осуществлен забор трансплантата из сухожилия парализованной длинной малоберцовой мышцы. Выделены сухожилия задней большеберцовой мышцы и длинного сгибателя пальцев и выведены на тыл стопы через межберцовое простран-

ство. Трансплантат сухожилия длинной малоберцовой мышцы проведен вокруг III плюсневой кости в виде петли и подшит к сухожилию задней большеберцовой мышцы. Сухожилие длинного сгибателя пальцев подшито к разгибателям пальцев стопы. Раны зашиты наглухо с осуществлением дренажей. Наложена гипсовая иммобилизация сроком на 6 нед.

Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение с рекомендациями продолжать разработку движений, электростимуляцию и переучивание пересаженных мышц, массаж, плавание, витаминотерапию. По прошествии 6 мес с момента операции рецидива ганглия не выявлено. Функция стопы удовлетворительная, восстановлено активное тыльное сгибание стопы и разгибание пальцев стопы.

2. Больной К., 16 лет. Поступил в отделение с жалобами на снижение двигательной активности и чувствительности в левой стопе. Болен в течение 5 мес. При объективном осмотре на момент поступления ходит самостоятельно, имеется незначительная хромота. При пальпации отмечалась болезненность в области головки малоберцовой кости. Определялись слабость разгибания пальцев стопы, отведения и тыльного сгибания стопы, снижение чувствительности. Мышечная сила снижена до 3–4 баллов, что подтверждалось результатами ЭНМГ. По данным УЗИ и МРТ (рис. 2, а, б) выявлен интраневральный ганглий, исходящий из межберцового сочленения.

Пациент прооперирован по описанной выше методике. Под интубационным наркозом, в положении больного

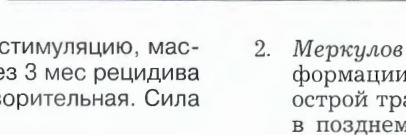
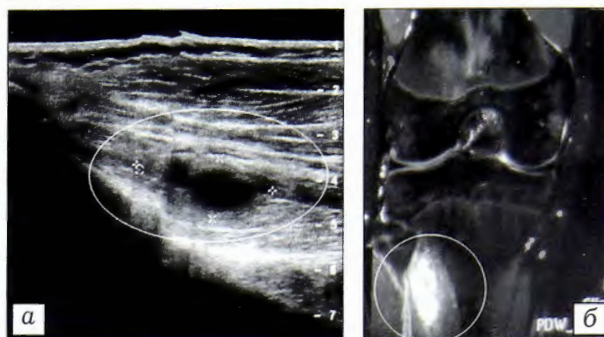
на спине, по латеральной поверхности голени в проекции головки малоберцовой кости дугообразным разрезом осуществлен доступ к межберцовому сочленению. Выделены поверхностная и глубокая ветви малоберцового нерва (рис. 2, в). При ревизии в проекции головки малоберцовой кости обнаружен ганглий размером 3 x 2 см, спаянный с окружающими тканями, исходящий из межберцового сочленения. В данном случае ввиду ранней диагностики прорастания ганглия в малоберцовый нерв не было. Ганглий вместе с припаянными мягкими тканями полностью иссечен, произведены вычленение межберцового сочленения, удаление сообщающегося канала, иссечение капсулы и тщательная зачистка суставной поверхности с последующей обработкой электрокоагулятором (рис. 2, г). Швы на рану. Функция перонеальных мышц после операции улучшилась.

После выписки пациент начал разработку движений в стопе, электростимуляцию, массаж, плавание, витаминотерапию. Через 3 мес рецидива не наступило. Функция стопы удовлетворительная. Сила мышц 5 баллов.

Интраневральный ганглий является редкой патологией в детском возрасте. Малоберцовый нерв выступает в данном случае «слабым звеном», вдоль которого идет распространение ганглия, исходящего из проксимального межберцового сочленения. Прогрессирование заболевания ввиду неполноценной диагностики и неправильно выбранной тактики лечения неумолимо приводит к параличу малоберцового нерва и, как следствие, к инвалидизации ребенка. Анализ мировой литературы и собственные клинические наблюдения свидетельствуют о том, что ранняя диагностика интраневрального ганглия и оперативное лечение с вычленением межберцового сочленения, удалением сообщающегося канала и рассечением кисты с целью декомпрессии нерва позволяют получить положительный результат. Простая перевязка ножки ганглия является неэффективной и приводит к его рецидивам. Длительно существующий интраневральный ганглий обуславливает блок проведения по малоберцовому нерву, нарушение функции мышц голени и развитие мышечного дисбаланса. В случаях развития стойкой нейрогенной деформации стоп рациональным методом восстановления функции активного разгибания пальцев и тыльного сгибания стопы может служить проведение сухожильно-мышечной транспозиции.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Берснев В.П. Диагностика и хирургическое лечение повреждений нервов: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Л.: 1986 [Bersnev V.P. Diagnosis and treatment of nerve injuries. Dr. med. sci. Diss. Leningrad; 1986 (in Russian)].



2. Меркулов В.Н. Посттравматические нейрогенные деформации конечностей у детей. Их профилактика при острой травме и комплексное хирургическое лечение в позднем периоде. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 1991 [Merkulov V.N. Posttraumatic neurogenic limb deformities in children. Their prevention in acute trauma and complex treatment in the late period. Dr. med. sci. Diss. Moscow; 1991 (in Russian)].
3. Селезнев К.Я., Атаханов Р.А. Диагностика и микрохирургическое лечение травматических повреждений периферических нервов. В кн.: Сборник научных трудов «Микрохирургия травматических повреждений периферических нервов». Т. 257. М.; 1983: 29–46 [Seleznyov K.Ya., Atakhanov R.A. Diagnosis and treatment for traumatic injuries of peripheral nerves. In: Transactions “Microsurgery for traumatic injuries of peripheral nerves”. V. 257. Moscow; 1983: 29–46 (in Russian)].
4. Худяев А.Т., Мартель И.И., Самылов В.В., Мещерягина И.А., Россик О.С. Малоинвазивные методы лечения повреждений периферических нервов. Гений ортопедии. 2012; 1: 85–8 [Khudyaev A.T., Martel' I.I., Samylov V.V., Meshcheryagina I.A., Rossik O.S. Little-invasive techniques of treating peripheral nerve injuries. Geniy ortopedii. 2012; 1: 85–8 (in Russian)].
5. Хамзаев Р.И., Берснев В.П. Оценка результатов хирургического лечения повреждений седалищного нерва. Травматология и ортопедия России. 2009; 1 (51): 96–8 [Khamzaev R.I., Bersnev V.P. Assessment results surgically treatment of injuries of sciatic nerve. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2009; 1 (51): 96–8 (in Russian)].
6. Gosk J.R., Rutowski J.G. The lower extremity nerve injures own experience in surgical treatment. J. Neuropathol. 2005; 43: 148–52.
7. Лубегина З.П. Профилактика и лечение деформаций стоп после полиомиелита. М.: Медицина; 1963: 182 [Lubegina Z.P. Prevention and treatment postpoliomyelitic feet deformities. Moscow: Meditsina; 1963: 182 (in Russian)].
8. Tehli O., Celikmez R.C., Birgili B., Solmaz I., Celik E. Pure peroneal intraneural ganglion cyst ascending along the sciatic nerve. Turk Neurosurg. 2011; 21 (2); 254–
9. Robla-Costales J., Socolovsky M., Dubrovsky A., Astorino F., Fernández-Fernández J., Iáñez-Plágaroy J., García-Cosamalón J. Quistes intraneurales del nervio

- ciático poplíteo externo en edad pediátrica: presentación de 2 casos y revisión de la literatura. Neurocirugía 2011; 22: 324–31.
10. *Spinner R.J., Scheithauer B.W., Amrami K.K.* The unifying articular (synovial) origin of intraneural ganglia: evolution-revelation-revolution. Neurosurgery. 2009; 65 (4 Suppl): A115–24.
 11. *Spinner R.J., Hebert-Blouin M.N., Amrami K.K., Rock M.G.* Extreme intraneural ganglion cyst. Neurosurgery. 2011; 114 (1): 217–22.
 12. *Spinner R.J., Wang H.* The first described joint-associated intraneural ganglion cyst. J. Neurosurg. 2011; 69 (6): 1291–8.
 13. *Spinner R.J., Atkinson J.L.D., Scheithauer B.W.* Peroneal intraneural ganglia: the importance of the articular branch. A unifying theory. J. Neurosurgery. 2003; 99: 330–3.
 14. *Spinner R.J., Hebert-Blouin M.N., Amrami K.K., Rock M.G.* Peroneal and tibial intraneural ganglion cyst in the knee region: a technical note. J. Neurosurg. 2010; 67 (3): 71–8.
 15. *Bischoff J., Kortmann K.B., Engelhardt M.* Intraneural ganglion of the peroneal nerve. A case report. Z. Orthop. Unfall. 2010; 148 (5): 589–93.
 16. *Waldchmidt U., Slongo T.* An unusual cause of paralysis of the peroneal nerve—a case report. J. Pediatr. Surg. 2010; 45 (1): 259–61.
 17. *Simmons D.N., Lisle D.A., Linklater J.M.* Imaging of peripheral nerve lesions in the lower limb. Top Magn. Reson. Imaging. 2010; 21 (1): 51–62.

Сведения об авторах: Меркулов В.Н. — профессор, доктор мед. наук, зав. отделением детской травмы; Имяров Ш.Д. — аспирант того же отделения; Дорохин А.И. — доктор мед. наук, вед. науч. сотр. того же отделения.
Для контактов: Имяров Шухрат Дилмуратович. 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10, ЦИТО. Тел.: +7 (968) 527–06–53. E-mail: Imyarov.shukhrat@mail.ru.

ИНФОРМАЦИЯ

ПРОБЛЕМА ОСТЕОПОРОЗА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

VI конференция с международным участием

(23 февраля 2015 г., Москва, ЦИТО)

Организаторы:

Министерство здравоохранения РФ,

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Ассоциация травматологов-ортопедов России, Московская региональная ассоциация врачей по проблеме остеопороза

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ

- Организационные аспекты проблемы остеопороза в травматологии и ортопедии.
- Метаболизм костной ткани в норме и при остеопорозе.
- Роль качества кости в риске перелома.
- Роль кальция в риске развития остеопороза и переломов на его фоне.
- Регуляция метаболизма костной ткани в норме и ее нарушения при остеопорозе.
- Методы неинвазивной диагностики остеопороза и прогнозирования риска переломов (FRAX, оценка структурных параметров, ультразвуковая денситометрия, исследование маркеров костного метаболизма).
- Остеопороз и переломы (эпидемиология, факторы риска, прогнозирование, профилактика и лечение).
- Падение и переломы.
- Саркопения и остеопороз.
- Лечение и профилактика остеопороза (качество жизни, снижение смертности).
- Фармакологическая коррекция нарушений метаболизма костной ткани при первичном системном остеопорозе.
- Роль травматолога-ортопеда в диагностике остеопороза и профилактике переломов на его фоне.
- Осложнения при фармакотерапии остеопороза.
- Остеопороз и остеоартроз.
- Асептический некроз суставных концов костей.
- Остеопороз и эндопротезирование.

Секретариат: 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10, ЦИТО, Организационно-методический отдел.
Тел.: 8 (495) 708-80-12; 8 (495) 601-44-07. Факс: 8 (495) 708-80-11.
E-mail: rod06@inbox.ru или cito-omo@mail.ru

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ



© Коллектив авторов, 2014

КОСТНЫЙ ЦЕМЕНТ И ЛОКАЛЬНАЯ АНТИБИОТИКОТЕРАПИЯ В ГНОЙНОЙ ОСТЕОЛОГИИ

И.Ф. Ахтямов, Г.В. Куропаткин, Э.Б. Гатина,
Т.А. Кильметов, И.К. Еремин, Е.Д. Курмангалиев

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань;
ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Минздрава Республики Татарстан», Казань;
ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, РФ

Проблеме перипротезной инфекции в ортопедии в специализированной литературе уделяется все больше внимания, что обусловлено ростом числа артропластик, в том числе и в России. Не снижающаяся частота подобных осложнений обусловлена как условиями проведения вмешательства, сопутствующими заболеваниями пациентов, так и особенностями патогенной микрофлоры. Известные схемы системной терапии, к сожалению, не всегда применимы в условиях развития гнойного процесса вокруг имплантатов, что выдвигает на первый план варианты локальной доставки антибиотиков. Современным аспектам лечения с использованием костного цемента в сочетании с антибиотиком и посвящен обзор зарубежной литературы.

Ключевые слова: перипротезная инфекция, локальная антибиотикотерапия, костный цемент.

Bone Cement and Local Antibiotic Therapy in Purulent Osteology

*I.F. Akhtyamov, G.V. Kuropatkin, E.B. Gatina,
T.A. Kil'metov, I.K. Eryomin, E.D. Kurmangaliev*

Kazan' State Medical University, Kazan'; Republican Clinical Hospital, Kazan';
Samara State Medical University, Samara, Russia

In special literature more and more attention is paid to the problem of periprosthetic infection that is stipulated by increasing number of arthroplasties performed all over the world including Russia. Not declining rate of such complications is grounded by the conditions of intervention performance, concomitant diseases and peculiarities of pathogenic microflora. Unfortunately the conventional schemes of systemic therapy are not always applicable in purulent periprosthetic process development that requires local antibiotic delivery. Review of foreign literature is dedicated to the modern aspects of treatment by adding antibiotics to bone cement.

Key words: periprosthetic infection, local antibiotic therapy, bone cement.

Инфекционно-воспалительные осложнения являются неизменными спутниками любых хирургических вмешательств, в том числе на костно-мышечной системе. Они не только приводят к функциональным нарушениям и формированию болевого синдрома, но и могут стать причиной гибели пациента [1]. Так, в 1977 г. смертность больных с инфекционно-воспалительными осложнениями составляла 16% и только у 13% из выживших удалось сохранить имплантат. Несмотря на то что в настоящее время частота развития инфекционных процессов после первичного эндопротезирования резко снизилась (около 1–2%), подобного рода осложнения остаются серьезной проблемой, так как обычно требуют нескольких вмешательств. При этом далеко не всегда удается достичь положитель-

ного исхода, а ампутация или смерть иногда остаются неизбежным результатом лечения [2, 3].

Протокол лечения пациентов предусматривает хирургическую обработку, включая удаление некротических тканей, костных отломков (секвестров) и часто самого имплантата, а также локальную и системную антибиотикотерапию [4].

Инфекционно-воспалительные осложнения являются не только хирургической, но и микробиологической проблемой. Считается, что основной причиной развития гнойного процесса является *S. aureus*. Инфицирование им может происходить как экзогенным (в клинике), так и эндогенным (у носителей *S. aureus*) путем. Особенно трудно поддается лечению и значительно повышает риск развития послеоперационных осложнений метициллин-

резистентный *S. aureus* (MRSA), доля которого в последние годы резко увеличилась (с 0,8 до 1,5%) [5, 6].

Кроме того, признается, что бактерии, прикрепляясь к поверхности имплантата, изменяют свое биологическое поведение. Они формируют биопленку, препятствующую проникновению антибиотиков. Важно, что эти микроорганизмы уменьшают свою метаболическую активность и увеличивают время своей генерации. Выбор антибиотика имеет решающее значение в плане эрадикации инфекции, особенно в случае патогена, образующего биопленку. Поскольку антибиотики действуют на растущие бактерии, то минимальная подавляющая (ингибирующая) концентрация для микроорганизмов с пониженной метаболической активностью должна быть значительно выше. Назначаемые системные антибиотики подчас неэффективны ввиду того, что они не могут достичь необходимой концентрации в пораженной зоне. Таким образом, локальная доставка антибиотика — оптимальный вариант решения этой проблемы, особенно если планируется сохранение стабильных имплантатов [7, 8].

Тема локальной доставки антибиотика в зону поражения не нова. Это и обкалывание мягких тканей растворами антибиотиков, присыпки порошка или промывание раны растворами антисептиков и многое другое, через что прошел каждый из хирургов. Однако идея создания депо антибиотиков с пролонгированным локальным поступлением их в требуемой концентрации не имела материальной основы до разработки костного цемента [9].

Вскоре после начала широкого клинического применения костный цемент привлек внимание специалистов гнойной хирургии своими уникальными свойствами хорошо смешиваться с рядом порошковых антибиотиков и создавать их своеобразное депо. Это позволило начать использовать цемент с антибиотиками как для профилактики гнойных осложнений, так и для их лечения [10].

Современная гнойная хирургия — это постоянная борьба с новыми штаммами микроорганизмов, приобретающими устойчивость к новым антибиотикам. Как не парадоксально, но свою «вторую жизнь» в травматологии и ортопедии костный цемент приобрел именно в ходе поиска надежного и безопасного способа лечения инфекционных осложнений эндопротезирования суставов. Дело в том, что ежегодно только в США выполняется более 500 тыс. операций тотального эндопротезирования различных суставов. Причем каждые 12–13 лет это число удваивается. На фоне этого увеличения неизбежно растет и число инфекционных осложнений, превышающее в настоящее время 8–10 тыс. случаев в год. Если умножить количество осложнений на среднюю стоимость лечения одного случая, достигающую 60 тыс. долларов США, то полученная цифра заставит задуматься любого, так как она соизмерима с годовым бюджетом некоторых развитых государств [11, 12]. Именно поэтому поиск дешевого и эффективного способа лечения инфекционных осложнений эндопротезирования является приоритетной задачей ортопедии.

После первичного эндопротезирования инфекционно-воспалительные осложнения развиваются у 0,4–2% пациентов, причем в 70% случаев это происходит в первые два года после операции [12]. Обычная одномоментная замена инфицированного эндопротеза на новый с обязательным тщательным очищением операционной раны обеспечивает лишь 58–77% успешных исходов. Применение импрегнированного антибиотиками цемента позволило увеличить количество успешных реимплантаций инфицированных суставов, однако и их число не превышает 82–84% [13].

Долгие годы альтернативой крайне рискованной одномоментной замене нагноившегося эндопротеза была операция Гирдлестоуна: удаление имплантатов, механическая и медикаментозная санация гнойного очага с последующим заживлением образовавшейся раны. Пространство, ранее заполненное эндопротезом, оставалось свободным, а чтобы уменьшить полость и создать какую-то опору для ноги, бедро подводилось к верхнему краю вертлужной впадины. Для длительной иммобилизации чаще всего использовали гипсовую повязку или компрессионно-дистракционный аппарат. Результатом вмешательства являлась значительно укороченная, слабоопорная, функционально неполноценная конечность. Таким образом, пытаясь свести к минимуму риск осложнений последующего ревизионного эндопротезирования путем увеличения периода между операциями, хирург часто заведомо жертвовал длиной и функцией конечности. Более того, последующее эндопротезирование порой технически было очень сложным и не могло полностью восполнить функциональный дефект оперированной конечности.

Компромиссом стала идея перехода от одномоментного ревизионного эндопротезирования к более надежному двухэтапному, когда вместо удаленного нагноившегося эндопротеза временно в тканях оставляли изготавливаемый из костного цемента, с добавлением большого количества антибиотиков, спейсер. Этим решалось сразу несколько задач: предотвращалось неизбежное при обычных вмешательствах укорочение конечности и создавалось депо антибиотика в области нагноения. Последующее реэндопротезирование стало более простым, так как сохранялось нормальное анатомическое расположение элементов сустава, а кроме того, более безопасным, учитывая меньший риск инфицирования нового эндопротеза. Такие этапные вмешательства с применением временного спейсера позволили увеличить долю успешных реимплантаций до 91–94% и стали по сути «золотым стандартом» гнойной ортопедии [14].

Сегодня практически ни одна схема лечения перипротезной инфекции не обходится без использования системы антибиотик+костный цемент [15, 16].

За рубежом, в частности в США, растет число операций, выполненных по технологии «off-label» (применение, не предусмотренное инструкцией). Безусловно, лучше всего использовать фабрично изготовленный (преформированный) цемент+анти-

биотик [17]. Несмотря на то что все фирмы, производящие костный цемент, на сегодня имеют в арсенале продукт, содержащий один, а то и два антибиотика, большинство врачей занимаются «кустарным замешиванием», оставляя право выбора за собой. В ответ на вопрос к специалистам, в том числе и зарубежным, о причинах подобной работы звучат веские доводы: фабричный цемент с антибиотиком — дорогое удовольствие, а вид и концентрация содержащегося в нем препарата ограничены профилактическим, а не лечебным уровнем.

Основная сложность процесса самостоятельного изготовления смеси костного цемента и антибиотика — приготовление однородной массы с равномерно перемешанным препаратом [18].

Интересную идею решения проблемы высокой дисперсности антибиотика и однородности его смеси с цементным композитом предложили в 2009 г. P. Hsieh и соавт. [19]. Они решили добавлять в цемент не порошковый антибиотик, а его раствор, применяемый для инъекционного введения. Авторы смешали 20 мл жидкого мономера цемента «Palacos» с содержимым шести ампул (по 80 мг антибиотика в 2 мл раствора) гентамицина. Затем добавили полученную жидкость к стандартной пачке порошкового полимера этого же цемента. При этом в 40 г цементной массы оказалось 480 мг жидкого гентамицина [19]. Тестирование полученного цементного композита подтвердило высокую антибактериальную эффективность жидкого гентамицина, превышавшую таковую аналогичной дозы порошкового антибиотика. Значительно улучшилась динамика вымываемости антибиотика из цементной массы. Правда, механические прочностные свойства данного цемента оказались примерно в два раза хуже, чем у стандартной смеси цемента с порошковым антибиотиком. На основании полученных данных авторы сделали вывод, что для постоянной фиксации элементов эндопротеза полученная смесь не подходит, но может быть с успехом использована для создания цементных спейсеров и их временной фиксации.

Новую эффективную технологию приготовления смеси костного цемента и антибиотиков предложили американские ортопеды T. Amin и соавт. [20]. Исследовались три варианта приготовления: стандартное замешивание порошка ванкомицина, увеличение количества жидкого мономера и с задержкой введения антибиотика на 30 с после полимеризации. Использование последнего варианта сопровождалось значительно большим совокупным элюированием антибиотика в течение 6 нед с минимальной потерей прочности. Причем исследования проводились параллельно на двух видах костного цемента и показали, что выход ванкомицина из Simplex P повысился на 52%, из SmartSet MV — на 25%. В свою очередь удвоение количества жидкого мономера снизило выход антибиотика [20].

S. Samuel и соавт. [21] предлагают вначале смешать жидкий мономер и порошок цемента, а непосредственно после этого в жидкую массу добавлять антибиотик. В нестандартных случаях этот

метод оправдывает себя, поскольку нет потери жидкого полиметилметакрилата при растворении больших объемов порошкового антибиотика. Существует прямая зависимость выхода антибиотика от его концентрации в костном цементе: чем больше (в пределах разумного, конечно) препарата, тем более пористая структура цемента и соответственно выше элюирование антибиотика в окружающие ткани. Недостаточный лечебный эффект фабричного (преформированного) спейсера, содержащего гентамицин в дозировке до 1 г, побудил британских ученых из Королевского университета Белфаста в 2008 г. повысить количество препарата до 2, 3 и даже 4 г на стандартную дозу костного цемента. С увеличением количества антибиотикакратно уменьшалась прочность имплантата, причем гентамицин даже в этой дозировке, к сожалению, оказался неэффективен в отношении биофленкообразующих микроорганизмов [22].

Идеальная система локальной антибиотикотерапии до сих пор не создана, поэтому продолжается поиск как оптимального средства доставки, так и универсального антибиотика. Во-первых, микрофлора при острых и хронических нагноениях, как правило, уже обладает невосприимчивостью ко многим «стандартным» антибиотикам. Во-вторых, набор антибиотиков, хорошо сочетающихся с костным цементом и обладающих тропностью к костной ткани, ограничен. Именно с этим, подчас, связано огромное количество «рецептов» цемент+антибиотик, используемых и изучаемых в научных исследованиях [23, 24].

Требования, предъявляемые к антибиотикам для использования в смеси с костным цементом, хорошо известны. Они должны быть безопасны, термостабильны, растворимы в воде, гипоаллергенны, бактерицидны с широким спектром действия и желательны иметь форму выпуска в виде порошка. Многочисленные публикации свидетельствуют о том, что среди авторов нет согласия относительно выбора антибиотика и его дозы для смешивания с цементом [25].

Увеличение бактериальной устойчивости к «обычным» антибиотикам, особенно гентамицину, как наиболее популярному среди производителей, способствовало росту спроса на альтернативные препараты [22].

Количество добавляемого в метилметакрилат антибиотика определяется тремя основными показателями цемента: 1) течением процессов полимеризации, 2) прочностью полученного композита, 3) характеристиками выхода антибиотика в окружающие ткани.

Показатель прочности особо важен, если цемент используется для фиксации элементов эндопротеза или входит в основу нагружаемой части спейсера. Как правило, чтобы сохранить достаточную прочность композита в цемент вводят не более 2–2,5 г порошкового антибиотика.

Проблема срыва полимеризации определяется не только видом применяемого антибиотика, но и его количеством. Добавление антибиотика может

увеличить время полимеризации в 2–3 раза, но по истечении 20–25 мин все равно получается достаточно прочная пористая масса, способная удерживать приданную ей форму, например «бус» или шара. В. Masri и соавт. [26] убедительно показали, что добавление даже 10–12 г стандартного порошкообразного антибиотика не нарушает процесса полимеризации, однако концентрация лекарственного средства в окружающей цемент биологической жидкости и сыворотки крови будет при этом чрезвычайно высока.

Выход, или элюирование, антибиотика из костного цемента проходит в две фазы: быструю и медленную. Хорошо известно, что высвобождается лишь небольшая часть антибиотика, включенного в костный цемент. Механизм, посредством которого эти препараты высвобождаются, по-прежнему обсуждается. Ранее считалось, что вымывание антибиотиков из костного цемента зависит от многих факторов, но происходит в основном за счет диффузии. Теория диффузии основывается на наличии в костном цементе пор и соединительных капилляров, через которые циркулирующая среда проникает и растворяет внедренные антибиотики, которые затем медленно диффундируют наружу. Согласно другой теории выход антибиотика происходит исключительно с поверхностного слоя костного цемента (толщиной до 1 мм). В пользу этой теории говорит то, что элюирование улучшается с увеличением площади поверхности и пористости цемента. Многочисленные исследования доказали, что выход антибиотиков — явление поверхностное, которое связано с наличием пор и трещин в структуре затвердевшего костного цемента [27].

В исследовании [28] оценивали высвобождение гентамицина из 6 различных костных цементов. Были получены результаты, подтверждающие зависимость элюирования от порозности структуры и шероховатости поверхности имплантата. Авторы высказали мнение, что начальное (быстрое) высвобождение антибиотика — в основном явление поверхностное, в то время как последующий длительный выход происходит за счет объемной диффузии.

Хорошо известно, что добавление в акриловый костный цемент двух антибиотиков повышает элюирование одного из них. Этот процесс характерен для комбинации ванкомицина с миронемом и другими антибиотиками. Другим положительным эффектом загрузки в костный цемент двух антибиотиков является расширение антибактериального спектра. Сочетанное действие введенных в костный цемент двух и более видов антибиотиков (с учетом их фармакокинетики) позволяет добиться гораздо большего эффекта в борьбе с устойчивой инфекцией, чем бесконтрольное повышение концентрации одного из них. Так, М. Penner и соавт. [29] рекомендуют добавлять в стандартную 40-граммовую пачку костного цемента 3,6 г тобрамицина и 1 г ванкомицина. По их мнению, именно эта доза обеспечивает рекомендуемую концентрацию препарата в крови, достигаемую стандартным пер-

оральным или внутривенным введением антибиотика. Увеличение количества антибиотика может привести к передозировке препарата за счет превышения его безопасной концентрации в крови больного.

Однако в последующем было доказано, что на динамику вымываемости антибиотика влияют различные факторы, такие, например, как форма, площадь поверхности спейсера, марка цемента, условия его замешивания, дополнительные добавки. Н. Van de Belt и соавт. [28] убедительно доказали, что скорость вымывания антибиотика тем выше, чем выше пористость цемента. Именно по этой причине сравнительно более пористый костный цемент «Palacos» характеризуется и повышенной скоростью выхода антибиотика в окружающие ткани.

По данным ряда авторов, на выход антибиотика влияют как отсроченное добавление в замешиваемую массу антибиотика (выделение увеличилось на 52%), так и количество мономера, избыток которого приводит к снижению выделения препарата на 33% [30].

Модное в настоящее время вакуумное замешивание цемента, повышающее его прочность и снижающее пористость, применительно к обсуждаемой проблеме не желательно, поскольку ведет к уменьшению скорости вымывания лекарственных препаратов [18]. D. Kuechle и соавт. еще в 1991 г. предложили для повышения выхода антибиотика из акриловой массы добавлять в нее декстран на этапе замешивания. Это значительно повышает пористость цементного композита и улучшает динамику выхода лекарственных добавок из него [31].

Необходимо отметить, что при прочих равных условиях антибиотики по-разному вымываются из цемента. Например, концентрация тобрамицина в крови и окружающих цемент жидкостях сразу после имплантации всегда значительно выше, чем ванкомицина, но и снижение его концентрации идет значительно быстрее [29]. В связи с этим использования в качестве наполнителя спейсеров сочетания названных антибиотиков предпочтительно.

В 2004 г. группа исследователей из Кеттерингского университета (США) во главе с S. Seeley разработала математическую модель изменения конфигурации (геометрии) формы и величины объема гранул из костного цемента с целью увеличения выхода импрегнированного антибиотика в окружающую среду. Лучшей оценки удостоились эллипсоидные мелкие имплантаты [32].

Представители клиники Mayo (США) однозначно высказываются за технологию «hand maid» при изготовлении спейсеров для лечения инфицированных суставов как в плане выбора антибиотика и его количества, так и формы и размеров самого имплантата. В 2005 г. А. Hanssen высказал мнение, что система локальной доставки антибиотиков для лечения инфекций опорно-двигательного аппарата скорее всего вытеснит традиционные варианты их введения [33].

Остеомиелит в большинстве (около 65%) случаев вызывается *S. aureus*. В литературе описано ис-

пользование многих групп антибиотиков для лечения данной инфекции. При наличии грамотрицательных бактерий рекомендуют использовать антибиотики из группы аминогликозидов. Некоторые из них — тобрамицин и гентамицин эффективны в отношении грамположительного *S. aureus*. Аминогликозиды являются высокополярными соединениями и плохо абсорбируются в желудочно-кишечном тракте, поэтому для достижения бактерицидного эффекта необходимо их внутривенное или внутримышечное введение. Основные области накопления аминогликозидов: кора почек, эндолимфа и перилимфа внутреннего уха, которые и определяют два основных токсических эффекта при лечении аминогликозидами: нефротоксичность и ототоксичность.

Бактерицидный эффект наступает быстро даже при использовании преформированных спейсеров. Производители костного цемента «Текрес» сообщают, в частности, что в первые 24–48 ч после имплантации спейсера локально обеспечивается очень высокая концентрация гентамицина (в диапазоне от 40 до 100 мг на 1 л). Она значительно выше устойчивости бактерий. При этом уровень антибиотика в сыворотке низок — менее 0,2–0,8 мг на 1 л. Исследования удаленных имплантатов и окружающих тканей показали, что через 12–24 нед спейсеры по-прежнему способны высвобождать значительные количества (850–1800 µg) гентамицина, составляющего 0,5–0,09% от первоначального общего количества, и в диапазоне 4,7–10 µg на 1 см² [34].

Тобрамицин по сравнению с гентамицином является потенциально менее нефро- и ототоксичным, что доказано как в эксперименте, так и в клинике. В связи с этим тобрамицин в последнее время стал антибиотиком выбора в борьбе с костной инфекцией, оказывая меньшее токсическое воздействие, чем гентамицин [35]. Вместе с тем нельзя не учитывать сочетание цены препаратов, поскольку на американском рынке тобрамицин в 20 раз дороже гентамицина.

Следует подчеркнуть, что важнейшим условием эффективности комплекса антибиотик+цемент является тщательный анализ фармакокинетики используемых сочетаний антимикробной терапии, поскольку ряд препаратов не только не потенцирует, но подавляет действие других.

P. Hsieh и соавт. [19], рассматривая «экономичный» вариант использования сочетанного применения антибиотиков, неожиданно выявили своеобразный синергизм, зависящий от фармакокинетики препаратов: высвобождение ванкомицина из костного цемента повысилось на 146% при добавлении в смесь жидкого гентамицина, причем выход последнего в этом сочетании повысился на 45%. Однако было и существенное «НО»: ровно на столько же уменьшилась прочность на сжатие костного цемента, содержащего смесь этих антибиотиков.

Интересно исследование [36] по сравнительной эффективности тобрамицина и ванкомицина, элюированных в костных цементах марки «Palacos» и

«Simplex». Группу сравнения составили пациенты, у которых для лечения перипротезной инфекции использовали внутривенное введение этих же антибиотиков. Оценив концентрацию каждого антибиотика в эвакуированной из области послеоперационной раны жидкости, авторы убедительно показали несомненные преимущества тобрамицина и проблемы использования ванкомицина. В 30% проб жидкости ванкомицина обнаружено не было. При этом внутривенное введение данного препарата обеспечило значительно большую его концентрацию в удаленном жидкостном субстрате. Все это позволило авторам говорить о биологической переменчивости и непредсказуемости ванкомицина и приоритете использования тобрамицина в качестве добавки к костным цементам фабричного изготовления [36].

Хорошие перспективы имеет антибиотик даптомицин (кубицин). Обладая широким спектром действия, он позволяет справиться с устойчивыми к ванкомицину, гентамицину и тобрамицину штаммами микроорганизмов [37, 38]. Останавливает опять же высокая стоимость препарата.

Локальное использование антибиотиков не вызывает опасного повышения концентрации его в крови, следовательно системная токсичность проблемой не является. Однако в литературе описаны единичные случаи развития острой почечной недостаточности у пожилых пациентов через 4–6 нед после установки спейсеров тазобедренного сустава, импрегнированных тобрамицином. Удаление конструкции позволило разрешить указанное осложнение. Имеется еще ряд публикаций, в которых авторы рекомендуют быть осторожным при использовании аминогликозидов с носителями в виде костного цемента или препаратов сульфата кальция у пациентов с нарушением выводящей функции почек, при этом целесообразно руководствоваться показателем клиренса креатинина, а не только расчетом массы тела пациента [39]. С другой стороны, вызывает интерес публикация [40], в которой приводятся сведения об использовании 10,5 г ванкомицина и 12,5 г гентамицина на дозу цемента у 34 больных, 17 из которых имели факторы риска инфекции. Только у одного больного был зарегистрирован транзитный однодневный подъем уровня креатинина в сыворотке крови до 1,7 мг/дл (норма 0,6–1,3 мг/дл), а случаев нарушения функции почек или других побочных эффектов отмечено не было.

Повышенные дозы локально используемых антибиотиков позволяют эффективно бороться с подобной инфекцией, но обуславливают риск негативного влияния на функцию остеобластов и последующую регенерацию кости. Появились данные о цитотоксическом влиянии высоких концентраций антибиотика в костном цементе, в частности клиндамицина в количестве более 500 мкг/мл. Кроме того, антибиотики класса хинолонов нежелательно влияют на регенерацию кости, поэтому должны использоваться с осторожностью как при системной, так и локальной терапии [41].

Группа голландских исследователей в 2008 г. продемонстрировала подавляющее действие того же клиндамицина в сочетании с гентамицином (в составе костного цемента Coral) на бактериальную биопленку [42]. Позднее немецкие ученые изучили микст этого цемента еще и с ванкомицином. На основании данных масс-спектрологии окружающих тканей было констатировано, что даже через 6 нед после установки спейсера бактерицидное действие антибиотиков, в таком сочетании, сохранялось [43].

Одним из недостатков имплантации изделий из костного цемента с антибиотиком является необходимость их последующего удаления, а значит дополнительного вмешательства, ввиду риска бактериальной колонизации чужеродного вещества (костного цемента) после окончания действия антибиотика [44]. На практике в период от 4 до 6 нед гранулы окружаются плотной рубцовой тканью, так что идентифицировать их и удалить становится проблемой.

Несомненной альтернативой может стать использование локальной антибиотикотерапии с носителями из биодegradуемого костного цемента [45]. Сотрудники Калифорнийского университета провели исследование эффективности противогрибкового препарата вориканазола для локальной терапии в смеси с акриловым цементом и «рассасывающимся» цементом из сульфата кальция. Эксперименты показали, что в течение как минимум первых двух недель выход антибиотика и его свойства были идентичны [46]. Однако возможность избежать повторного вмешательства с целью удаления имплантата говорит сама за себя [47].

Несмотря на радужные перспективы использования спейсеров с антибиотиками для лечения перипротезной инфекции, следует отметить и возможные негативные моменты двухэтапного ревизионного эндопротезирования [48]. J. Jung и соавт. [49], проведя анализ 88 имплантаций спейсеров у 82 пациентов, выявили за 10 лет наблюдений 58,5% осложнений, связанных с вывихом (15%) или переломом спейсера (10,2%), переломом бедренной кости (13,6%), нестабильностью ревизионного протеза после второго этапа операции (23%). Особое внимание авторы обратили на развитие острой почечной недостаточности (6%) и аллергических реакций на антибиотик (2,4%).

В заключение хочется подчеркнуть, что, несмотря на длительный опыт использования метилметакрилата в гнойной травматологии и ортопедии, он еще не исчерпал своих возможностей. Продолжается поиск новых методик использования костного цемента, изучение новых свойств различных композитов цемента и антибиотиков [50, 51]. Есть все предпосылки к тому, что в ближайшее время мы сможем увидеть новые действенные методики локального лечения гнойных осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

- Hanssen A., Rand J. Evaluation and treatment of infection at the site of a total hip or knee arthroplasty. Instr. Course Lect. 1999; 48: 111–22.
- Moyad T.F., Thornhill T., Estok D. Evaluation and management of the infected total hip and knee. Orthopedics. 2008; 31 (6): 581–8.
- Kurtz S.M., Ong K.L., Lau E. et al. Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. Clin. Orthop. Relat. Res. 2010; 468 (1): 52–6.
- Calhoun J.H., Henry S.L., Anger D.M., Cobos J.A., Mader J.T. The treatment of infected nonunions with gentamicin-polymethylmethacrylate antibiotic beads. Clin. Orthop. Relat. Res. 1993; (295): 23–7.
- Fernandez-Hidalgo N., Gavalda J., Almirante B. et al. Evaluation of linezolid, vancomycin, gentamicin and ciprofloxacin in a rabbit model of antibiotic-lock technique for Staphylococcus aureus catheter-related infection. J. Antimicrob. Chemother. 2010; 65 (3): 525–30.
- Ilingworth K.D., Mihalko W.M., Parvizi J., Sculco T., McArthur B., el Bitar Y., Saleh K.J. How to minimize infection and thereby maximize patient outcomes in total joint arthroplasty: a multicenter approach: AAOS exhibit selection. J. Bone Joint Surg. Am. 2013; 95 (8): e50.
- EARSS Annual Report – Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2009. Annual report of the European Antimicrobial resistance Surveillance Network (EARS-Net). http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1011_SUR_annual_EARS_Net_2009.pdf
- Evas R. et al. Orthopaedic infection: community-associated and healthcare-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) – AAOS 2008.
- Buchholz H.W., Engelbrecht H. Depot effects of various antibiotics mixed with Palacos resins [in German]. Chirurg. 1970; 41(11): 511–5.
- Gogia J.S., Meehan J.P., Di Cesare P.E., Jamali A.A. Local antibiotic therapy in osteomyelitis. Semin. Plast. Surg. 2009; 23 (2): 100–7.
- Sculco T.P. The economic impact of infected joint arthroplasty. Orthopedics. 1995; 18: 871–3.
- Bozic K.J., Kurtz S.M., Lau E. Ong K., Chiu V., Vail T.P., et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States. Clin. Orthop. Relat. Res. 2010; 468 (1): 45–51.
- Raut V.V., Siney P.D., Wroblewski B.M. One-stage revision of total hip arthroplasty for deep infection. Long-term follow-up. Clin. Orthop. Relat. Res. 1995; (321): 202–7.
- Degen R.M., Davey J.R., Davey J.R., Howard J.L., McCalden R.W., Naudie D.D. Does a prefabricated gentamicin-impregnated, load-bearing spacer control periprosthetic hip infection? Clin. Orthop. Relat. Res. 2012; 470 (10): 2724–9.
- Segawa H., Tsukayama D.T., Kyle R.F., Becker D.A., Gustilo R.B. Infection after total knee arthroplasty. A retrospective study of the treatment of eighty-one infections. J. Bone Joint Surg. Am. 1999; 81 (10): 1434–45.
- Parvizi J., Saleh K.J., Ragland P.S., Pour A.E., Mont M.A. Efficacy of antibiotic-impregnated cement in total hip replacement. Acta Orthop. 2008; 79 (3): 335–41.
- Pattin C., De Geest T., Ackerman P., Audenaert E. Preformed gentamicin spacer in two-stage revision hip arthroplasty: functional results and complications. Int. Orthop. 2011; 35 (10): 1471–6.
- Meyer J., Piller G., Spiegel C.A., Hetzel S., Squire M. Vacuum-mixing significantly changes antibiotic elution characteristics of commercially available antibiotic-impregnated bone cements. J. Bone Joint Surg. Am. 2011; 93 (22): 2049–56.
- Hsieh P.H., Tai C.L., Lee P.C., Chang Y.H. Liquid gentamicin and vancomycin in bone cement: a potentially more cost-effective regimen. J. Arthroplasty. 2009; 24 (1): 125–30.
- Amin T.J., Lamping J.W., Hendricks K.J., McIff T.E. Increasing the elution of vancomycin from high-dose antibiotic-loaded bone cement: a novel preparation technique. J. Bone Joint Surg. Am. 2012; 94 (21): 1946–51.

21. Samuel S., Ismavel R., Boopalan P.R., Matthai T. Practical considerations in the making and use of high-dose antibiotic-loaded bone cement. *Acta Orthop. Belg.* 2010; 76 (4): 543–45.
22. Dunne N.J., Hill J., McAfee P., Kirkpatrick R., Patrick S., Tunney M. Incorporation of large amounts of gentamicin sulphate into acrylic bone cement: effect on handling and mechanical properties, antibiotic release, and biofilm formation. *Proc. Inst. Mech. Eng. H.* 2008; 222 (3): 355–65.
23. Anagnostakos K., Wilmes P., Schmitt E., Kelm J. Elution of gentamicin and vancomycin from polymethylmethacrylate beads and hip spacers in vivo. *Acta Orthop.* 2009; 80 (2): 193–7.
24. Koo K.H., Yang J.W., Cho S.H., Song H.R., Park H.B., Ha Y.C. et al. Impregnation of vancomycin, gentamicin, and cefotaxime in a cement spacer for two-stage cementless reconstruction in infected total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 2001; 16 (7): 882–92.
25. Baleani M., Traina F., Toni A. The mechanical behavior of a pre-formed hip. *Hip International.* 2003; 13 (3): 159–62.
26. Masri B.A., Duncan C.P., Beauchamp C.P. Long-term elution of antibiotics from bone-cement: an in vivo study using the prosthesis of antibiotic-loaded acrylic cement (PROSTALAC) system. *J. Arthroplasty.* 1998; 13 (3): 331–8.
27. Hanssen A.D., Spangehl M.J. Practical applications of antibiotic-loaded bone cement for treatment of infected joint replacements. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004; (427): 79–85.
28. Van de Belt H., Neut D., Uges D.R., Schenk W., van Horn J.R., van der Mei H.C., Busscher H.J. Surface roughness, porosity and wettability of gentamicin-loaded bone cements and their antibiotic release. *Biomaterials.* 2000; 21 (19): 1981–7.
29. Penner M.J., Masri B.A., Duncan C.P. Elution characteristics of vancomycin and tobramycin combined in acrylic bone cement. *J. Arthroplasty.* 1996; 11 (8): 939–44.
30. Belkoff S.M., Sanders J.C., Jasper L.E. The effect of the monomer-to-powder ratio on the material properties of acrylic bone cement. *J. Biomed. Mater. Res.* 2002; 63 (4): 396–9.
31. Kuechle D.K., Landon G.C., Musher D.M., Noble P.C. Elution of vancomycin, daptomycin, and amikacin from acrylic bone cement. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1991; (264): 302–8.
32. Seeley S.K., Seeley J.V., Telehowski P., Martin S., Tavakoli M., Colton S.L. Volume and surface area study of tobramycin-polymethylmethacrylate beads. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004; (420): 298–303.
33. Hanssen A.D. Local antibiotic delivery vehicles in the treatment of musculoskeletal infection. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2005; (437): 91–6.
34. Bertazzoni Minelli E. et al. PMMA as drug delivery system and in vivo release from spacers. In: Meani E., Romano C., Crosby L., Hofmann G., eds. *Infection and local treatment in orthopedic surgery.* Springer-Verlag; 2007.
35. Scott C.P., Higham P.A., Dumbleton J.H. Effectiveness of bone cement containing tobramycin. An in vitro susceptibility study of 99 organisms found in infected joint arthroplasty. *J. Bone Joint Surg Br.* 1999; 81 (3): 440–3.
36. Brien W.W., Salvati E.A., Klein R., Brause B., Stern S. Antibiotic impregnated bone cement in total hip arthroplasty. An in vivo comparison of the elution properties of tobramycin and vancomycin. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1993; (296): 242–8.
37. Rice D., Vigo L. Daptomycin in bone and joint infection: a review of the literature. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2009; 129: 1495–504.
38. Kaplan L., Kurdziel M., Baker K.C., Verner J. Characterization of daptomycin-loaded antibiotic cement. *Orthopedics.* 2012; 35 (4): e503–9.
39. Patrick B.N., Rivey M.P., Allington D.R. Acute renal failure associated with vancomycin- and tobramycin-laden cement in total hip arthroplasty. *Ann. Pharmacother.* 2006; 40 (11): 2037–42.
40. Springer B.D., Lee G.C., Osmon D., Haidukewych G.J., Hanssen A.D., Jacobs D.J. Systemic safety of high-dose antibiotic-loaded cement spacers after resection of an infected total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2004; (427): 47–51.
41. Naal F.D., Salzmann G.M., von Knoch F., Tuebel J., Diehl P., Gradinger R., Schauwecker J. The effects of clindamycin on human osteoblasts in vitro. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2008; 128 (3): 317–23.
42. Geert T., Ensing G.T., van Horn J.R., van der Mei H.C., Busscher H.J., Neut D. Copal bone cement is more effective in preventing biofilm formation than Palacos R-G. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2008; 466 (6): 1492–8.
43. Fink B., Vogt S., Reinsch M., Büchner H. Sufficient release of antibiotic by a spacer 6 weeks after implantation in two-stage revision of infected hip prostheses. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011; 469 (11): 3141–7.
44. Sener M., Kazimoglu C., Karapinar H., Günel I., Afşar I., Karataş Sener A.G. Comparison of various surgical methods in the treatment of implant-related infection. *Int. Orthop.* 2010; 34 (3): 419–23.
45. McKee M.D., Li-Bland E.A., Wild L.M., Schemitsch E.H. A prospective, randomized clinical trial comparing an antibiotic-impregnated bioabsorbable bone substitute with standard antibiotic-impregnated cement beads in the treatment of chronic osteomyelitis and infected nonunion. *J. Orthop. Trauma.* 2010; 24 (8): 483–90.
46. Grimsrud C., Raven R., Fothergill A.W., Kim H.T. The in vitro elution characteristics of antifungal-loaded PMMA bone cement and calcium sulfate bone substitute. *Orthopedics.* 2011; 34 (8): 378–81.
47. Wahl P., Livio F., Jacobi M., Gautier E., Buclin T. Systemic exposure to tobramycin after local antibiotic treatment with calcium sulphate as carrier material. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2011; 131 (5): 657–62.
48. D'Angelo F., Negri L., Binda T., Zatti G., Cherubino P. The use of a preformed spacer in two-stage revision of infected hip arthroplasties. *Musculoskelet. Surg.* 2011; 95 (2): 115–20.
49. Jung J., Schmid N.V., Kelm J., Schmitt E., Anagnostakos K. Complications after spacer implantation in the treatment of hip joint infections. *Int. J. Med. Sci.* 2009; 6 (5): 265–73.
50. Masri B., Davidson D., Duncan C. et al. Total hip arthroplasty complications. In: Barrack R.L., Booth R.E. Jr, Lonner J.H., McCarthy J.C., Mont M.A., Rubash H.E. eds. *Orthopaedic knowledge update: hip and knee reconstruction.* Rosemont, IL: AAOS; 2009: 475–500.
51. Ong K.L., Kurtz S.M., Lau E., Bozic K.J., Berry D.J., Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after total hip arthroplasty in the Medicare population. *J. Arthroplasty.* 2009; 24 (6Suppl): 105–9.

Сведения об авторах: Ахтямов И.Ф. — доктор мед. наук, проф., зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ, гл. науч. сотр. ГАУЗ «РКБ» МЗ РТ; Куропаткин Г.В. — канд. мед. наук, доцент каф. травматологии, ортопедии и поликлинической хирургии ИПО Самарского государственного медицинского университета, рук. областного центра эндопротезирования и реконструкции суставов, зав. отделением ортопедии №1 Самарской областной клинической больницы им. М.И. Калинина; Гатина Э.Б. — канд. мед. наук, соискатель кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ; Кильметов Т.А. — аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ; Еремич И.К., Курмангалиев Е.Д. — соискатели кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ.

Для контактов: Ахтямов Ильдар Фуатович. 420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 49, КГМУ. Тел.: +7 (905) 315-01-50. E-mail: yalta60@mail.ru.

ОТ СЪЕЗДА К СЪЕЗДУ. ИТОГИ РАБОТЫ X ЮБИЛЕЙНОГО ВСЕРОССИЙСКОГО СЪЕЗДА ТРАВМАТОЛОГОВ-ОРТОПЕДОВ

С 16 по 19 сентября 2014 г. в Москве под эгидой Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» и Ассоциации травматологов-ортопедов России состоялся X Юбилейный Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. В работе съезда приняли участие представители практического здравоохранения всех субъектов Российской Федерации, ведущие специалисты научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений и институтов последиplomного образования, которые осуществляют лечебно-диагностическую, научную и педагогическую деятельность в области травматологии-ортопедии и смежных специальностей. Всего было зарегистрировано 2188 участника, из них 1728 делегата и 460 слушателей.

Большинство (61,3%) делегатов были представителями Центрального и Северо-Западного федеральных округов. Знаковым событием стало участие 15 представителей Республики Крым и Севастополя. На съезде работали делегации из стран СНГ — Белоруссии, Украины, Узбекистана, Таджикистана, Киргизии, Армении и Казахстана, а также стран дальнего зарубежья — Франции, Германии, США, Турции, Италии, Бельгии, Швейцарии, Великобритании, Греции, Словении, Латвии, Польши и Чехии.

Заседания съезда проходили в театре Российской Армии и в 6 залах здания Правительства Москвы, где было заслушано 424 доклада и 13 обучающих лекций на 33 секционных заседаниях и 8 сателлитных симпозиумах.

Во вступительных докладах академика РАН и РАМН С.П. Миронова «Состояние травматологии и ортопедии России», члена-корреспондента РАН А.Г. Баиндурашвили «Травматизм и ортопедическая заболеваемость детей России. Организация специализированной помощи. Достижения и перспективы» были представлены данные о состоянии травматолого-ортопедической службы в России, распространенности травматизма и заболеваемости костно-мышечной системы у взрослых и детей, путях решения проблем в области травматологии-ортопедии и о возможностях использования современных высокотехнологичных методов диагностики и лечения больных травматолого-ортопедического профиля.

В выступлении заместителя директора Департамента организации медицинской помощи и санаторно-курортного дела Министерства здравоохранения Российской Федерации С.В. Вылегжанена (Москва) прозвучали слова приветствия министра здравоохранения Российской Федерации В.И. Скворцовой и представлена перспектива развития травматолого-ортопедической службы России.

Доклад заместителя руководителя департамента здравоохранения Москвы А.В. Старшина был начат со слов благодарности в адрес травматолого-ортопедической общественности, особо отмечена роль травматологов-ортопедов в современной медицине в связи с неуклонным ростом заболеваемости болезнями костно-мышечной системы и травматизма, что ведет к длительной нетрудоспособности населения

и значительному увеличению инвалидности и смертности.

В выступлениях ветеранов отечественной травматологии и ортопедии, а также представителей стран СНГ выражена уверенность в продолжении и углублении сотрудничества специалистов разных стран.

После перерыва прошла отчетно-выборная конференция по реорганизации Межрегиональной ассоциации травматологов-ортопедов в Ассоциацию травматологов-ортопедов России (АТОР), зарегистрированную в Минюсте России 7 июля 2014 г. В докладе А.А. Очкуренко был представлен отчет о работе Межрегиональной ассоциации, перспективах развития и первоочередных задачах АТОР. Были выбраны управляющие органы Ассоциации в лице президиума — 5 человек, исполнительного комитета — 13 человек и ревизионной комиссии — 3 человека. Президентом АТОР вновь был избран академик РАН и РАМН С.П. Миронов (Москва), вице-президентами — член-корреспондент РАН А.Г. Баиндурашвили (Санкт-Петербург), акад. РАН Г.П. Котельников (Самара), проф. Р.М. Тихилов (Санкт-Петербург), проф. А.А. Очкуренко (Москва).

Председателем исполнительного комитета был избран проф. Н.Г. Гончаров (Москва). На должность заместителя назначен проф. Н.А. Еськин (Москва), секретаря — В.А. Перминов (Москва). Членами исполкома стали представители от каждого федерального округа: от Центрального — А.В. Овсянкин (Смоленск), от Северо-Западного — А.Ю. Кочиш (Санкт-Петербург), от Приволжского — И.А. Норкин (Саратов), от Уральского — К.А. Бердюгин (Екатеринбург), от Сибирского — М.А. Садовой (Новосибирск), от Дальневосточного — Г.Н. Пальшин (Якутск), от Южного — А.В. Шевченко (Краснодар), от Северо-Кавказского — В.А. Малахов (Ставрополь), от Республики Крым — А.Н. Брехов (Симферополь) и от Севастополя — Г.Д. Олиниченко. Председателем ревизионной комиссии избран И.А. Кузнецов (Санкт-Петербург), ее членами — А.С. Самков и А.В. Балберкин (оба Москва).

В здании Правительства Москвы состоялись все секционные, сателлитные и заключительное пленарное заседания. В прозвучавших докладах были представлены данные о состоянии и путях совершенствования травматолого-ортопедической службы России, об организации оказания помощи при травмах и заболеваниях костно-мышечной системы, применении современных методов диагностики и лечения, возможностях и перспективах использования передовых достижений тканевой и клеточной биотехнологий, разработке новых высокотехнологичных металлоконструкций и изделий, наиболее частых ошибках, осложнениях и путях их предотвращения, достижениях детской травматологии и ортопедии и многом другом.

Эндопротезированию и реэндопротезированию тазобедренного сустава были посвящены три секционных заседания. В организационном аспекте были рассмотрены условия, необходимые для нормальной работы травматолого-ортопедического центра, выполняющего операции указанного типа; взаимодействие федеральных центров эндопротезирования крупных суставов с регионами; особенности эндопротезирования у пострадавших с переломами проксимального

отдела бедренной кости; сложности перехода финансирования от каналов высокотехнологичной медицинской помощи к каналам обязательного медицинского страхования, а также экономическое обоснование выбора имплантатов. Лейтмотивом итоговой дискуссии стала необходимость создания национального регистра эндопротезирования тазобедренного сустава, являющегося важнейшей системой долгосрочной оценки результатов таких операций.

При обсуждении проблем, касающихся первично-го эндопротезирования тазобедренного сустава, были затронуты вопросы выбора медицинских учреждений и особенности проведения таких операций. Была представлена методика определения «ортопедического возраста» у больных с коксартрозом, освещены проблемные вопросы выбора вертлужного и бедренного компонентов эндопротезов, представлены особенности рассматриваемых операций у подростков с тяжелыми формами деформирующего коксартроза.

Максимальное внимание докладчиков было уделено осложнениям и ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава. Подробно рассмотрены наиболее типичные осложнения — рецидивирующие вывихи и перипротезная инфекция, особенности ревизии вертлужного и бедренного компонентов имплантатов, способы реконструкции вертлужной впадины и варианты восполнения дефектов костной ткани. В последовавшей дискуссии были определены требования к медицинским учреждениям, выполняющим операции ревизионного эндопротезирования. Кроме того, посредством интерактивного голосования была согласована хирургическая тактика у пациентов, нуждающихся в ревизионной артропластике тазобедренного сустава, а также отработаны элементы их маршрутизации и экономического обеспечения.

Доклады, сделанные в рамках секции по эндопротезированию коленного и других суставов, заставили обратить внимание, что число эндопротезирований коленного сустава растет с каждым годом и даже превышает количество таких операций на тазобедренном суставе. Вместе с тем растет и количество послеоперационных осложнений, главным образом, инфекционных. Остальные работы касались частных вопросов. Так, во время эндопротезирования коленного сустава можно использовать бесцементную фиксацию тибиаляльного компонента, изготовленного из сплава титана. Однако важным условием принятия такого решения должно быть хорошее качество костной ткани. В сообщении коллеги I. Ghijssels (Бельгия) описана методика эндопротезирования коленного сустава при небольших костных изменениях из минидоступов без релиза мягких тканей, что позволяет больному в тот же день уходить домой. Достичь баланса связок коленного сустава во время эндопротезирования можно путем использования скользящей остеотомии мышечков бедра с местом прикрепления связок. Продемонстрирована возможность при ревизионном вмешательстве на коленном суставе после удаления эндопротеза вводить интрамедуллярный штифт через бедренный и большеберцовый каналы с целью формирования артродеза с возможностью в последующем проводить удлинение конечности. Есть мнение, что очень полезным является использование ограниченных конструкций с модульными ножками и металлическими аугментами.

Показано, что результаты эндопротезирования локтевого сустава после травмы или по причине ревматоидного артрита уступают таковым на коленном и тазобедренном суставах ввиду частого развития механической нестабильности компонентов.

Всеми выступавшими на заседании «Профилактика тромбэмболических осложнений в травматологии и ортопедии», отмечено, что разработанные по решению IX съезда травматологов-ортопедов (2010 г.) Российские клинические рекомендации по профилактике венозных тромбэмболических осложнений (ВТЭО) стали настольным руководством для практических врачей России и сыграли большую роль во внедрении современных способов предупреждения этих грозных осложнений. Основной проблемой в настоящее время является предупреждение ВТЭО у пожилых пациентов с переломами проксимального отдела бедра. Использование современных пероральных антикоагулянтов при эндопротезировании крупных суставов позволяет сократить затраты на профилактику данного осложнения в стационаре. Повышенный интерес вызвало сообщение флеболога И.А. Золотухина (Москва) о лечебной тактике при тромбозе глубоких вен, что послужило поводом рекомендовать включение докладов по данной тематике в программы травматолого-ортопедических форумов. Участники заседания отметили необходимость переиздания Российских рекомендаций в обновленной редакции и продолжения проведения образовательных программ по проблеме ВТЭО под эгидой АТОР.

Важным моментом, определяющим конечный результат лечения больных с повреждениями костей таза и вертлужной впадины, является оказание высококвалифицированной специализированной помощи. Сложности при ведении таких пострадавших обусловлены еще и тем, что зачастую указанные повреждения являются структурной составляющей политравмы, сопровождающейся крайне тяжелым состоянием, полиорганными нарушениями. Нельзя не отметить, что в лечении больных с переломами костей таза все шире используют малоинвазивные технологии.

На заседании, посвященном переломам костей конечностей, активно обсуждались подходы при выборе тактики лечения переломов проксимального отдела бедренной кости. Большой интерес вызвал доклад о лечении перипротезных переломов с применением оригинальной интрамедуллярной конструкции, фиксирующейся к ножке эндопротеза. Были представлены современная концепция лечения огнестрельных переломов костей, взгляд на хирургическое лечение гетеротопической оссификации крупных суставов.

Заседание вертебрологической части съезда травматологов-ортопедов открыл директор Новосибирского института травматологии и ортопедии М.А. Садовой, акцентировав в своей лекции внимание на стремительном развитии новых технологий в спинальной хирургии, рассказав об образовании в 2014 г. ассоциации вертебрологов в рамках АТОР. Кроме этого, представил пути совершенствования хирургии позвоночника в Российской Федерации.

Заслушаны доклады о тактике хирургического лечения позвоночника в Республике Беларусь, о планах становления вертебрологии в Республике Крым,

об организации помощи детям и подросткам при повреждениях позвоночника в Санкт-Петербурге.

Среди заболеваний позвоночника основное внимание было уделено опухолевым поражениям позвоночника, подробно освещена тактика хирургического лечения при опухолях краниовертебрального перехода. Доклады, посвященные хирургической коррекции деформации позвоночника при болезни Бехтерева, были представлены как отечественными, так и зарубежными специалистами, отличались высокой наглядностью и научной новизной, причем уровень российских спинальных хирургов не уступает европейским.

Среди новых конструкций, используемых в лечении переломов и заболеваний позвоночника, можно отметить нитиноловые стержни для стабилизации пояснично-крестцового отдела позвоночника при его дегенеративном поражении, биокерамические имплантаты. Профессором М. Yazici (Турция) была представлена технология удлиненных стержней при деформациях позвоночника у детей раннего возраста.

Все участники заседания констатировали высокий уровень развития хирургии позвоночника в нашей стране и наметили дальнейшие пути, по которым необходимо проводить научные исследования. В будущем приоритет будут отдавать работам с высоким уровнем доказательности — проспективным контролируемым рандомизированным исследованиям. Достоверность получаемых результатов может быть повышена путем проведения мультицентровых исследований по единому протоколу.

Впервые в рамках российского съезда травматологов и ортопедов проведена секция, посвященная клеточным технологиям и тканевой инженерии в травматологии и ортопедии. Были рассмотрены организационные и технологические аспекты работы ведущих тканевых банков и клеточных подразделений России, показаны негативные моменты развития российской биоимплантологии, пути их преодоления, обозначены направления развития и перспективы внедрения тканевых и клеточных технологий в современную российскую медицину. Не в первый раз озвучены застарелые болезни российской биоимплантологии — отсутствие внятной законодательной базы, регулирующей работу тканевых и клеточных банков; нехватка донорских тканей на фоне высокой потребности в материалах биологической природы.

На секциях, посвященных артроскопической хирургии, прошедших под эгидой Российского артроскопического общества, нашли отражение все аспекты научно-практического развития данного направления. Не остались без внимания вопросы использования биотехнологий при реконструктивных операциях на суставных хрящах, совершенствования артроскопических оперативных методик на различных суставах и параартикулярных тканях. Уделено время рассмотрению актуальной и важной проблемы интраоперационного ранения подколенной артерии при артроскопической пластике задней крестообразной связки — представлена оригинальная модифицированная техника операции, позволяющая свести к минимуму риск данного осложнения. Рассмотрены актуальные аспекты видеофлюоресцентной навигации при артроскопической фотодинамической терапии артрозов крупных суставов. После сообщения, в ко-

тором была дана патоморфологическая оценка лечения пациентов с изолированным повреждением суставного хряща медиального мыщелка бедренной кости, в ходе дискуссии были подробно обсуждены в сравнительном аспекте результаты мозаичной хондроластики и пластики дефектов суставного хряща мембраной Chondro-Gide. Доклад акад. С.П. Миронова был посвящен современным методам лечения повреждений и заболеваний сухожильно-мышечного аппарата у спортсменов. Отмечено, что использование высокоэффективных и патогенетически обоснованных методов консервативного и оперативного лечения позволяет добиваться хороших результатов лечения.

Особенностью «современного» системного остеопороза является то, что все чаще он встречается в «комбинации» с деформирующим артрозом, асептическим некрозом головки бедренной кости, остеохондрозом, что необходимо учитывать при назначении лечения. При обсуждении проблемы остеопороза основное внимание было уделено вопросам целесообразности использования фармакологических препаратов в комплексном лечении патологических переломов на фоне остеопороза. Приведены данные исследований роли нарушений гистогенеза остеокластов и показана возможность блокирования остеокластогенеза с помощью генноинженерных биологических препаратов. Использование препаратов, способных изменять интенсивность резорбции на уровне превращения преостеокластов в остеокласты, сопровождается повышением прочности кости и снижает риск новых переломов, что крайне актуально для пациентов, страдающих системным остеопорозом. В докладе А.Ю. Кочиша (Санкт-Петербург) отмечена важность профилактики повторных переломов на фоне остеопороза. В реальной клинической практике эта работа не проводится, отсутствуют регуляторные механизмы проведения подобной профилактики. Серия докладов была посвящена влиянию бисфосфонатов на массу и прочность кости. Подчеркнуто, что прирост минеральной плотности кости наиболее интенсивно происходит в первые два года и снижается, но не исчезает, в последующем. Продемонстрирована возможность местного применения бисфосфонатов при лечении переломов.

Увеличение числа лиц в популяции с дефицитом витамина D определяет актуальность применения препаратов кальция и витамина D как для лечения, так и профилактики новых переломов.

Представлены данные о возможности использования гипербарической оксигенации для лечения переломов на фоне остеопороза и атомно-силовой микроскопии кости — для своевременной диагностики остеопороза и оценки риска перелома. Необходимым условием своевременной диагностики остеопороза является формирование региональных популяционных норм. Одним из путей улучшения ситуации по остеопорозу должно быть создание Минздравом России условий, повышающих заинтересованность врача травматолога-ортопеда заниматься данной проблемой, а именно, учетом, профилактикой и лечением больных с переломами, осложненными остеопорозом, так как они в первую очередь обращаются к травматологу-ортопеду. Одним из способов повышения знаний по остеопорозу может быть проведение курсов

повышения квалификации по дополнительной профессиональной программе «Профилактика и лечение остеопороза и его осложнений», тем более что первый положительный опыт такого курса уже есть.

В рамках секции по детской травматологии были представлены современные взгляды на диагностику и лечение повреждений локтевого сустава у детей, подробно обоснованы подходы к лечению острых травм локтевого сустава и их последствий. Отмечено расширение показаний к оперативному лечению переломов длинных костей у детей с политравмой.

На заседании секции «Детская ортопедия» большое внимание было уделено вопросам лечения врожденной и приобретенной патологии тазобедренного сустава у детей и подростков. Подробно рассмотрены различные аспекты возрастной анатомии тазобедренного сустава, знание которых позволяет правильно провести диагностику и определить оперативную тактику лечения. Показано, что наибольшей информативностью обладает компьютерная томография тазобедренных суставов с их двойным контрастированием. В ходе оживленной дискуссии по проблеме ортопедической коррекции деформаций опорно-двигательного аппарата на фоне детского церебрального паралича была доказана целесообразность выполнения коррекции у таких пациентов по типу «снизу вверх» и несостоятельность теории Ульзибата. Значительную долю в структуре ортопедической заболеваемости детей занимает патология стоп. «Золотым стандартом» лечения косолапости в настоящее время признана методика Понсетти, особенно, если она проводится под УЗИ-контролем.

Особое место было отведено проблемам диагностики и рациональных подходов к лечению детей с наследственными и орфанными заболеваниями опорно-двигательного аппарата. В частности, Л.К. Михайловой (Москва) были показаны ошибки диагностики при синдроме Каффеля, который часто путают с врожденным сифилисом, а также хорошие результаты консервативной терапии данного заболевания. Рассмотрены вопросы целесообразности оперативной коррекции больных с мукополисахаридозом. Отмечено, что сегодня это практически неосуществимо из-за необходимости дорогостоящей медикаментозной поддержки таких пациентов. В ряде ведущих учреждений страны (НИИТО им. Г.И. Турнера, МОДОХБ, Нижегородский НИИТО) организованы генетические лаборатории, что позволяет России выйти на современный международный уровень в изучение наследственных и системных заболеваний скелета.

Доклады, посвященные реабилитации в травматологии и ортопедии, косались преимущественно организационных моментов. Процесс реабилитации при патологии органов движения и опоры должен состоять из трех этапов. На первом этапе пациент находится в отделении реанимации или специализированном ортопедо-травматологическом отделении. На втором этапе реабилитация должна проводиться в специализированном отделении или центре реабилитации для больных с патологией периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата. На третьем этапе реабилитация осуществляется в условиях санатория по профилю «патология опорно-двигательного аппарата». В докладах были обсуждены

частные вопросы реабилитации, опыт организации и применения новых методов лечения.

На конференции молодых ученых, которая в рамках съезда проведена впервые, было представлено 36 докладов исследователей из различных регионов России, Крыма, Украины и Узбекистана, посвященных самым различным вопросам: начиная от диагностики и лечения и заканчивая применением тканевых и клеточных технологий. Лучшими были признаны доклады В.Э. Хона (Москва) «Перспективные направления в комплексном лечении перипротезной инфекции», Р.В. Паськова (Тюмень) «Хирургическое лечение повреждений грудных и поясничных позвонков с использованием минимально инвазивных и эндоскопических методов» и А.Е. Сизиковой (Томск) «Методология диагностики дисплазии соединительной ткани».

Секция «Организация травматолого-ортопедической помощи. Преподавание в ВУЗах», вызвала повышенный интерес участников съезда. Это связано с тем, что на секции были подняты самые различные вопросы, касающиеся организации травматолого-ортопедической помощи. В докладе А.А. Очкурченко (Москва) акцентировано внимание на том, что в стране идет неуклонное уменьшение объемов стационарной помощи, тогда как совершенствованию и развитию амбулаторной, стационарзамещающей помощи должно уделяться внимание.

Ряд работ был посвящен особенностям организации высокотехнологичной помощи, использованию инновационных организационных технологий, организации педиатрической службы, оказания медицинской помощи при повреждениях позвоночника. При этом были представлены как недостатки, так и современные достижения в области организации травматолого-ортопедической помощи. С помощью принципов доказательной медицины научно обоснована целесообразность централизации травматологической помощи в регионах, что позволяет значительно улучшить результаты лечения переломов. Результаты обсуждения одних из наиболее сложных вопросов организации лечения больных с политравмой были вынесены в Решение съезда. Не лишним было напоминание о правилах заполнения истории болезни с позиции судебно-медицинской экспертизы, несоблюдение которых может иметь юридические последствия.

На секции по амбулаторной травматологии и ортопедии был представлен полный перечень нормативно-правовой документации, регламентирующей оказание стационарзамещающей медицинской помощи по профилю травматология и ортопедия. При этом было отмечено, что необходимо разрабатывать стандарты, которые позволяли бы применять стационарзамещающие технологии в системе ОМС. Определены преимущества оказания помощи на базе стационарзамещающих технологий, которые организуются на базе специализированных травматолого-ортопедических лечебных учреждений. Одной из проблем внедрения подобных технологий является перераспределение потоков пациентов не в пользу стационарных травматолого-ортопедических отделений.

Секция по детской вертебрологии была открыта докладом Е.Н. Бахтиной, который был посвящен 100-летию со дня рождения профессора Израиля Исааковича Кона — яркого ученого, который является од-

ним из основоположников создания системы консервативного лечения сколиоза на базе специализированных школ-интернатов. По его инициативе в 1964 г. на базе ЦИТО была организована первая в Советском Союзе специализированная школа-интернат для лечения детей с деформациями позвоночника. В дальнейшем она явилась прообразом для создания подобных школ на всей территории страны.

Итогом детального обсуждения заслушанных докладов стала формулировка следующих выводов:

— для ранней диагностики деформаций позвоночника необходимо совершенствовать методы скрининговых исследований с использованием метода компьютерно-оптической топографии, крайне важное значение имеет правильная организация службы ранней диагностики и обеспечение преемственности и этапности в лечении детей с данной патологией;

— корсетотерапия не только не утратила своей актуальности, но и может быть рекомендована для более широкого применения по всей стране на базе специализированных клиник и НИИТО;

— лечение пациентов с инфантильным и ювенильным сколиозом является одной из актуальнейших тем современной вертебрологии во всем мире, появление новых конструкций с возможностью направленного роста позвоночника открывает новые перспективы в решении данной проблемы;

— при хирургической коррекции деформаций позвоночника предпочтение следует отдавать методу транспедикулярной фиксации;

— в работу клиник, занимающихся хирургическим лечением деформаций позвоночника, в обязательном порядке должен быть внедрен интраоперационный нейрофизиологический мониторинг.

Доклады, представленные на секции «Опухоли костей» в основном касались проблем детской костной патологии. Предоперационная подготовка детей с доброкачественными опухолями и опухолеподобными заболеваниями в обязательном порядке должна включать методики лучевой и морфологической диагностики.

Наибольший интерес вызвал доклад А.П. Поздеева (Санкт-Петербурга), посвященный хирургическому лечению аневризмальных кист таза у детей. Несмотря на положительные результаты, участники секции предложили более широко использовать в диагностике и лечении кист костей МРТ с контрастированием, пункционный метод, ангиографию с эмболизацией питающих сосудов и эндоскопический метод удаления оболочек кисты.

Современный уровень развития технологий позволяет у детей с опухолями позвоночника проводить полноценную диагностику (КТ, МРТ и ангиография с эмболизацией) и выполнять малоинвазивные и реконструктивные операции с использованием высокотехнологичных педиатрических металлоконструкций и широкого спектра ауто- и аллотрансплантатов.

Перспективным способом замещения пострезекционных дефектов костей у детей названа ксенотрансплантация. В ходе обсуждения одного из докладов отмечено, что спектр хирургических вмешательств при лечении детей с врожденными ложными суставами костей голени не должен ограничиваться только методами чрескостного остеосинтеза с использованием аллопластики, а может быть дополнен тех-

никами микрохирургических вмешательств. В лечении подростков с заболеваниями, предусматривающими тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, необходимо придерживаться дифференцированного подхода с учетом возраста пациента, состояния Y-образного хряща и возможности проведения сохраненных реконструктивных операций. Используя комплексный подход, удалось достичь больших успехов в реабилитации детей с ортопедическими последствиями лечения злокачественных опухолей.

В рамках обсуждения проблем взрослой костной патологии рассмотрены возможности метода рентгеноэндовазкулярной эмболизации сосудов у больных с опухолями костей и опухолеподобными заболеваниями. Аудиторией высказано мнение о целесообразности использования данного метода в ходе предоперационной подготовки с целью создания более благоприятных условий для проведения вмешательства. Модульный онкологический эндопротез ЦИТО-МАТИ является примером достойной альтернативы аналогичным импортным протезам. Продолжается работа по улучшению технических характеристик конструкции эндопротеза коленного сустава с разработкой ротационного и дистракционного компонентов имплантата.

На заседаниях, посвященных реконструктивной микрохирургии, были затронуты проблемы реплантации крупных сегментов верхней конечности, представлена классификация посттравматических деформаций кисти и современные возможности хирургической реабилитации пациентов с такой патологией, освещены вопросы эндопротезирования суставов кисти возможности использования малоинвазивных технологий лечения больных с контрактурой Дюпюитрена, оперативного лечения пациентов с неправильно сросшимися переломами дистального метаэпифиза лучевой кости и с ложными суставами ладьевидной кости запястья, обоснованы принципы выбора оптимального кровоснабжаемого костного ауто-трансплантата при лечении больных с ложными суставами костей плеча и предплечья, рассмотрены возможности микрохирургической реконструкции ахиллова сухожилия и стопы, а также V-Y пластики осевыми кожными лоскутами на голени.

На секции по хирургии стопы представлены возможности применения системы Achillon в лечении повреждений ахиллова сухожилия, различные методики лечения вальгусной деформации I пальца.

В рамках съезда состоялось заседание правления АТОР, на котором были сформулированы первоочередные задачи Ассоциации.

Работа съезда завершилась пленарным заседанием, на котором acad. С.П. Миронов подвел итоги, поблагодарил организаторов и всех делегатов, участников и слушателей за активное участие в работе съезда, поздравил и вручил дипломы победителям конференции молодых ученых. Проект Решения съезда было зачитан А.А. Очкуренко. Поступившие замечания и дополнения были учтены в заключительной редакции.

РЕШЕНИЕ X ЮБИЛЕЙНОГО ВСЕРОССИЙСКОГО СЪЕЗДА ТРАВМАТОЛОГОВ-ОРТОПЕДОВ (16–19 сентября 2014 г., Москва)

Заслушав и обсудив выступления на пленарных заседаниях съезда директора ФГБУ «Центральный

научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» академика РАН и РАМН С.П. Миронова, директора ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» член-корреспондента РАН А.Г. Биндурашвили, ведущих травматологов-ортопедов России, гостей из ближнего и дальнего зарубежья и других участников съезда — представителей практического здравоохранения, высших учебных заведений, научно-исследовательских учреждений, осуществляющих лечебную и научную деятельность, а также педагогическую работу по обучению студентов в вузах и подготовке специалистов в области травматологии и ортопедии по программам послевузовского профессионального образования, съезд отмечает заметный прогресс в совершенствовании организации оказания травматологической и ортопедической помощи населению Российской Федерации.

В настоящее время в стране существуют центры лечения больных с травмами и заболеваниями костно-мышечной системы, использующие современные технологии с достаточным техническим обеспечением лечебно-диагностического процесса. Результаты практической деятельности данных центров вызывают гордость за отечественную травматологию и ортопедию. Высокая квалификация травматологов-ортопедов, использование современных методик, адекватное обеспечение технологических процессов диагностики, консервативного и оперативного лечения позволили значительно улучшить результаты лечения, сократить сроки реабилитации, уменьшить частоту выхода на инвалидность, что имеет огромное медико-социальное значение и существенный экономический эффект.

Однако на местах в муниципалитетах зачастую определяется недостаточное финансирование здравоохранения, что значительно снижает уровень технического обеспечения и оказания медицинской помощи. Отсутствие обучающих программ, тренажерных классов и центров симуляционной подготовки не позволяет травматологам-ортопедам применять современные технологии в лечебном процессе.

Приоритетным направлением развития травматологии-ортопедии в период до следующего съезда следует считать продолжение исследования фундаментальных основ травматологии и ортопедии, повышение качества оказания специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи населению Российской Федерации, так как травмы и заболевания костно-мышечной системы являются одной из основных медико-социальных проблем здравоохранения.

Результаты фундаментальных исследований, направленных на изучение этиологии и патогенеза травмы, в том числе множественных и сочетанных повреждений, различных нозологических форм заболеваний опорно-двигательной системы является основой для разработки передовых, инновационных методик диагностики, лечения и реабилитации.

Следует обратить внимание на назревшую необходимость снижения уровня травматизма и заболеваемости костно-мышечной системы, особенно у подростков, сокращения сроков временной нетрудоспособности, количества неудовлетворительных результатов лечения и выхода на инвалидность.

В связи с недостаточной обеспеченностью современными металлоконструкциями, металлофиксаторами и имплантатами рассмотреть вопрос о развитии малых отечественных производств по изготовлению отечественных металлоконструкций с целью импортозамещения.

Необходимо констатировать, что в деятельности тканевых банков страны продолжается существенный спад, о котором говорилось еще на IX съезде. Однако никаких положительных сдвигов за прошедшие 4 года не отмечено, несмотря на то, что травматологи-ортопеды России испытывают колоссальную потребность в костно-пластических, тканевых и клеточных биоматериалах. Ведь костная аллопластика является методом выбора при замещении дефектов костей после резекций, а аллогенные ткани позволяют добиться положительных результатов в пластике сухожилий, связочного аппарата, кожных покровов и др.

С целью повышения эффективности оказания специализированной травматолого-ортопедической помощи, снижения летальности, инвалидности, сокращения сроков лечения, улучшения социальной адаптации, а также обеспечения справедливого финансирования при оказании медицинской помощи пациентам с травмами и заболеваниями костно-мышечной системы **съезд решил:**

- сформировать рабочую группу по проблемам политравмы;
- разработать классификацию политравмы, придерживаясь при этом единой терминологии;
- создать единый реестр по политравме с учетом международного опыта;
- адаптировать международную классификацию болезней к оценке финансирования и лечения пострадавших с политравмой в системе ОМС РФ;
- создать инициативные группы по изучению политравмы и последствий повреждений таза;
- под эгидой ЦИТО создать обучающий центр по повреждениям таза;
- организовать региональные обучающие курсы с целью отработки техники лечения повреждений таза на биоманекенах и биосимуляторах;
- принять клинические рекомендации по эндопротезированию больных с диспластической недостаточностью и дефектами ацетабулярной области;
- возложить на РНИИТО им. Р.Р. Вредена внедрение регистра по учету операция эндопротезирования суставов в ЛПУ РФ в течение первого полугодия 2015 г.;
- провести сертификацию ЛПУ РФ, где оказывается высокотехнологичная медицинская помощь, с целью улучшения качества лечения и уменьшения количества осложнений;
- повсеместно внедрять современные методы диагностики травм и заболеваний опорно-двигательной системы;
- шире использовать малоинвазивные хирургические технологии, артроскопию, современные виды металлоостеосинтеза, в том числе при травмах и заболеваниях позвоночника;
- внедрять в практическое здравоохранение стационарзамещающие технологии;
- оказать содействие в разработке федеральных стандартов оказания медицинской помощи и клини-

ческих рекомендаций по стационарзамещающим технологиям по профилю «травматология и ортопедия» с включением их в систему ОМС и утверждением на федеральном уровне;

- как указывалось на IX съезде, для обеспечения граждан РФ доступными и эффективными биологическими материалами, используемыми в реконструктивной травматологии и ортопедии, целесообразно реорганизовать работу тканевых банков России с восстановлением единой службы тканевых банков РФ при НИИТО. Для этого необходимо повысить эффективность работы существующих, восстановить деятельность ранее закрытых и, там где необходимо, открыть новые тканевые банки. В процессе восстановления единой службы тканевых банков РФ заново определить ее структуру, задачи и полномочия, а затем централизовано координировать их деятельность;
- с целью оптимизации диагностики и лечения доброкачественных и злокачественных новообразований костно-мышечной системы необходимо совместно с онкологами во всех субъектах РФ разработать четкую маршрутизацию больных;
- в обязательном порядке проводить профилактику венозных тромботических осложнений и тромбозов легочной артерии; продолжить работу экспертной группы по венозным тромбозам осложненным, переработать национальные клинические рекомендации по профилактике венозных тромбозомболических осложнений с учетом новых данных;
- шире использовать кровосберегающие технологии;
- создать систему ранней диагностики, профилактики и лечения различных видов остеопороза, для чего необходимо проводить целенаправленную работу по всестороннему информированию травматологов-ортопедов в области остеопороза;
- осуществлять комплексное лечение больных с повреждениями и заболеваниями костно-мышечной системы с учетом системного остеопороза;
- разработать и внедрить отечественные программы вторичной профилактики повторных переломов;
- в связи с реорганизацией системы здравоохранения повысить эффективность амбулаторно-поликлинической службы в субъектах РФ;
- поддержать развитие реабилитационных и восстановительных центров для травматолого-ортопедических больных и пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы, дегенеративными и онкологическими заболеваниями с целью снижения инвалидности;
- одобрить и рекомендовать к распространению в регионах создание специализированных центров по лечению отдельных форм заболеваний и повреждений опорно-двигательного аппарата;
- в целях профилактики, ранней диагностики и проведения эффективного органосохраняющего лечения ходатайствовать перед Минздравом России о создании в регионах противоартрозных диспансеров. В качестве территории для реализации пробного проекта предлагается Рязанская область;
- активно внедрять современные технологии хирургии кисти и реконструктивной микрохирургии в прак-

тику работы профильных травматолого-ортопедических центров и специализированных отделений;

- создать специальную рабочую группу АТОР для обсуждения и решения вопросов развития и внедрения микрохирургических технологий в отечественную травматологию и ортопедию;
- организовать обучающие циклы по актуальным вопросам хирургии кисти и реконструктивной микрохирургии конечностей в рамках программ дополнительного профессионального образования на базе ЦИТО им. Н.Н. Приорова и РНИИТО им. Р.Р. Вредена;
- рекомендовать органам управления здравоохранения субъектов РФ внедрять программу скрининга нарушений осанки и деформаций позвоночника у школьников методом компьютерной оптической топографии;
- уделять повышенное внимание профилактике наиболее значимых заболеваний и проведению диспансеризации больных с травмами и заболеваниями костно-мышечной системы;
- продолжить разработку и внедрение клинических рекомендаций (протоколов лечения) больных с травмами и заболеваниями костно-мышечной системы;
- продолжить подготовку стандартов диагностики и лечения детей с травмами и с заболеваниями костно-мышечной системы, уделив особое внимание диспластическим, дистрофическим, опухолеподобным и опухолевым заболеваниям;
- ввести в обязательном порядке единую систему оценки результатов и критериев качества лечения;
- повышать профессиональный уровень травматологов-ортопедов путем продления сроков обучения в клинической ординатуре и повышения эффективности непрерывного профессионального образования;
- одобрить и считать целесообразным продолжать проведение обучающих олимпиад по травматологии и ортопедии среди ординаторов и интернов;
- ходатайствовать перед Минздравом России о необходимости изучения состояния травматолого-ортопедической службы в Республике Крым и Севастополе с целью адаптации ее к российским условиям;
- разработать законодательную инициативу по обеспечению правовой защищенности профессиональных рисков медицинских работников, в частности травматологов-ортопедов.
- одобрить работу травматологов-ортопедов России;
- рекомендовать главному специалисту травматологу-ортопеду Минздрава России, директорам научно-исследовательских институтов, заведующим кафедрами травматологии и ортопедии вузов, главным специалистам травматологам-ортопедам Федеральных округов и субъектов Российской Федерации обеспечить контроль за выполнением решений Съезда;
- очередной XI съезд травматологов-ортопедов России провести в 2018 г. в Санкт-Петербурге.

Правлению созданной Ассоциации травматологов-ортопедов разработать и представить положение о правовых основах взаимодействия Министерства здравоохранения Российской Федерации и Ассоциации.

ДЖУМАБЕКОВ САБЫРБЕК АРТИСБЕКОВИЧ

11 августа 2014 г. исполнилось 50 лет директору Бишкекского научно-исследовательского центра травматологии и ортопедии, заведующему кафедрой травматологии и ортопедии и экстремальной хирургии КГМА, академику НАН КР, заслуженному деятелю науки КР, заслуженному врачу КР, лауреату Госпремии КР в области науки и техники, доктору медицинских наук, профессору Сабырбеку Артисбековичу Джумабекову.

Окончив Кыргызский государственный медицинский институт, С.А. Джумабеков продолжил свое профессиональное образование на кафедре травматологии и ортопедии Крымского медицинского института (Симферополь, Украина). В 1991 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию «Клинико-биомеханическое обоснование остеотомии при удлинении бедра аппаратом А.И. Блискунова», а уже в 1995 г., в возрасте 30 лет, — докторскую диссертацию «Удлинение бедра аппаратом А. И. Блискунова», став самым молодым доктором медицинских наук по травматологии и ортопедии в странах СНГ.

Трудовая деятельность С.А. Джумабекова в Кыргызстане началась в 1995 г. в научном отделе ортопедии Кыргызского НИИ курортологии и восстановительного лечения в должности заведующего научным отделом по ортопедии. В период с 2002 по 2004 г. работал директором Бишкекского департамента здравоохранения и ТУ ФОМС. Накопленный профессиональный опыт и организаторские способности С.А. Джумабекова проявились в открытии в 2004 г. Бишкекского научно-исследовательского центра травматологии и ортопедии МЗ КР. В кратчайшие сроки центр был оснащен самым современным лечебно-диагностическим оборудованием и достиг уровня известных профильных институтов стран ближнего и дальнего зарубежья. За время работы на посту министра здравоохранения КР (2011–2012 гг.) добился повышения заработной платы медработникам в 3 раза, что позволило приостановить текучесть кадров, особенно среднего и младшего медицинского звена.

Академик С.А. Джумабеков выступил инициатором и организатором Евразийского конгресса. На первом конгрессе, участие в котором приняли представители 17 стран дальнего и ближнего зарубежья, были приняты Устав и Положение о Евразийском конгрессе, а С.А. Джумабеков был единогласно избран его Президентом.

Академик С.А. Джумабеков является Президентом Ассоциации травматологов-ортопедов КР, главным внештатным травматологом-ортопедом МЗ КР, председателем диссертационного совета по специальностям 14.01.15 — травматология и ортопедия, 14.01.15 — нейрохирургия, членом всемирных хирургических обществ ортопедов-травматологов SICOT, EFORT, AAOS, ASAMI, COA, TOTТ.

Профессиональные интересы С.А. Джумабекова не ограничиваются одной областью. Им впервые изучены особенности репаративной регенерации длинных костей в условиях высокогорья (перевал Тоо-Ашуу, 3200 м) при фиксации и дистракции костных фрагментов аппаратом чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза в эксперименте на со-



баках. Исследования, проводимые совместно с сотрудниками института, касаются оперативного лечения переломов различных локализаций, хирургического лечения остеомиелита, заболеваний и последствий повреждений позвоночника, методик лечения вторичных рубцово-спаечных процессов эпидурального пространства при грыжах пояснично-крестцового отдела позвоночника и др. Научные разработки, выполненные под руководством проф. С.А. Джумабекова, нашли широкое применение в практическом здравоохранении не только в Кыргызстане, но и за его пределами. Под его руководством защищены 4 докторских и 30 кандидатских диссертаций. Им опубликовано 345 печатных работ, в том числе 6 монографий, 12 учебно-методических пособий и практических руководств, 64 авторских свидетельств и патентов, 20 рационализаторских предложений.

Трудовая деятельность С.А. Джумабекова неоднократно отмечена МЗ, Правительством КР, организациями зарубежных стран. Сабырбек Артисбекович награжден медалями: «1000 лет - эпосу Манас» (Кыргызстан), «За заслуги в военной медицине» Общероссийской организации «Российский Союз ветеранов Афганистана», золотой медалью «Хирург — золотые руки» в области науки и техники международной премии Мустафа Камаль Атаюрка (Турция), Большой золотой медалью Всемирной организации интеллектуальной собственности при ООН (Женева), золотой медалью Американского биографического института за выдающийся вклад в области мировой ортопедии и травматологии и медалью «Шелковый Путь» за вклад в укрепление здоровья (КНР).

Награжден орденами Кембриджского биографического центра за особые заслуги в области ортопедии (США), орденом Пирогова (Россия), орденом Дружбы II степени (Казахстан), орденом «За заслуги» Парламента центра (Россия). Неоднократно был лауреатом премий «Руханият», «Намыс», «САПАТ» (Кыргызстан), «Айкол-Манас — Человеком года» в области медицины, в номинации «Лучший хирург года» (Европейский проект), лауреатом международной премии «Звезды Содружества» и др.

Свой 50-летний юбилей Сабырбек Артисбекович встречает в расцвете сил, полный творческих замыслов и вдохновения, сил и энергии. Желаем ему успехов на поприще науки и здравоохранения, талантливых учеников, здоровья, семейного благополучия и долгих лет жизни.

Коллектив Бишкекского научно-исследовательского центра травматологии и ортопедии, редколлегия журнала «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Москвичева М.Г., Шишкин Е.В. Непосредственные причины смерти пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях и оценка эффективности работы трехуровневой системы травмоцентров на территории Челябинской области	5	<i>Moskvichyova M.G., Shishkin E.V. Direct Causes of Death in Road Traffic Accident Victims and Evaluation of the Efficacy of Three-Level Trauma Centers Activity in Chelyabinsk Region</i>	
Мыльникова Т.А., Шалыгина Л.С., Гусев М.В., Иванинский О.И., Цыцорина И.А. Методические подходы к оценке потребности в травматолого-ортопедической помощи детскому населению в Новосибирской области	10	<i>Myl'nikova T.A., Shalygina L.S., Gusev M.V., Ivaninskiy O.I., Tsytsorina I.A. Methodic Approaches to Evaluation of Requirements in Traumatologic and Orthopaedic Care to Child Population in Novosibirsk Region</i>	
Баиндурашвили А.Г., Соловьева К.С., Залетина А.В., Лапкин Ю.А. Врожденные аномалии (пороки развития) и деформации костно-мышечной системы у детей	15	<i>Baindurashvili A.G., Solov'yova K.S., Zaletina A.V., Lapkin Yu.A. Congenital Abnormalities (developmental defects) and Musculoskeletal System Deformities in Children</i>	
Прохоренко В.М., Слободской А.Б., Мамедов А.А., Дунаев А.Г., Воронин И.В., Бадак И.С., Лежнев А.Г. Сравнительный анализ среднесрочных и отдаленных результатов первичного эндопротезирования тазобедренного сустава серийными эндопротезами бесцементной и цементной фиксации	21	<i>Prokhorenko V.M., Slobodskoy A.B., Mamedov A.A., Dunayev A.G., Voronin I.V., Badak I.S., Lezhnev A.G. Comparative Analysis of Short and Mid-Term Results of Primary Total Hip Replacement by Serial Cemented and Uncemented Fixation Implants</i>	
Мацукатов Ф.А., Мартель И.И. Способ количественной оценки нестабильности винтообразных переломов костей голени	27	<i>Matsukatov F.A., Martel' I.I. Method for Quantitative Evaluation of Spiral Tibial Fractures</i>	
Ямковой А.Д., Зоря В.И. Применение интрамедуллярного остеосинтеза системой Fixion при лечении диафизарных переломов длинных костей	34	<i>Yamkovoï A.D., Zorya V.I. Intramedullary Osteosynthesis by Fixion System at Treatment of Long Bones Diaphyseal Fractures</i>	
Голубев И.О., Юлов Р.В., Бушуев О.М., Меркулов М.В., Кутепов И.А., Максимов А.А., Гришин В.М. Кровоснабжаемая костная аутопластика трансплантатом из медиального надмыщелка бедра при ложных суставах ладьевидной кости запястья	40	<i>Golubev I.O., Yulov R.V., Bushuev O.M., Merkulov M.V., Kutepov I.A., Maksimov A.A., Grishin V.M. Vascularized Bone Autoplasty with Graft from Medial Femoral Epicondyle in Scaphoid Pseudarthrosis</i>	
Косов И.С., Меркулов В.Н., Имяров Ш.Д., Михайлова С.А. Клинический анализ ходьбы и оценка результатов оперативного лечения детей с нейрогенной деформацией стоп	45	<i>Kosov I.S., Merkulov V.N., Imyarov Sh.D., Mikhailova S.A. Clinical Analysis of Gait and Assessment of Surgical Treatment Outcomes in Children with Neurogenic Feet Deformity</i>	
Киреева Е.А., Стогов М.В., Самусенко Д.В. Биохимические показатели в оценке течения травматической болезни при множественных переломах костей конечностей в условиях лечения по Илизарову	51	<i>Kireeva E.A., Stogov M.V., Samusenko D.V. Biochemical Indices at Assessment of Traumatic Disease Course in Multiple Fractures of Extremity Bones When Treated by Ilizarov Technique</i>	
Хон В.Э., Загородний Н.В., Мамонов В.Е., Гласко Е.Н., Петракова Н.В., Шальнев А.Н., Пхакадзе Т.Я., Комлев В.С. Исследование биосовместимости и антибактериальных свойств серебросодержащего трикальцийфосфата in vivo	56	<i>Khon V.E., Zagorodniy N.V., Mamonov V.E., Glasko E.N., Petrakova N.V., Shal'nev A.N., Pkhakadze T.Ya., Komlev V.C. Study of Biocompatibility and Antibacterial Properties of Argentum-Tricalcium Phosphate In Vivo</i>	
Ерофеев С.А., Резник Л.Б., Дзыуба Г.Г., Одарченко Д.И. Репаративная регенерация костной ткани при применении местных антибактериальных носителей в условиях гнойного остеомиелита (экспериментальное исследование)	62	<i>Erofeev S.A., Reznik L.B., Dzyuba G.F., Odarchenko D.I. Reparative Bone Regeneration at Use of Local Antibacterial Carriers in Purulent Osteomyelitis (Experimental Study)</i>	
Короткие сообщения		Brief Reports	
Норкин И.А., Шпиняк С.П., Гиркало М.В., Барабаш А.П. Исходы хирургического лечения инфекционных осложнений тотального эндопротезирования крупных суставов	67	<i>Norkin I.A., Shpinyak S.P., Girkalo M.V., Barabash A.P. Outcomes of Surgical Treatment of Infectious Complications after Large Joints Arthroplasty</i>	
Пак Л.Ф., Воловик В.Е., Ли О.Н., Гончаров И.А., Ан А.А. Хирургическое лечение осложненных переломов крестца при нестабильных повреждениях таза. Опыт лечения	72	<i>Pak L.F., Volovik V.E., Li O.N., Goncharov I.A., An A.A. Surgical Treatment of Complicated Sacrum Fractures in Unstable Pelvic Injuries. Treatment Experience</i>	
Меркулов В.Н., Имяров Ш.Д., Дорохин А.И. Интраневральный ганглий как причина компрессионно-ишемического поражения малоберцового нерва у детей	86	<i>Merkulov V.N., Imyarov Sh.D., Dorokhin A.I. Intraneeural Ganglion as the Cause of Compression-Ischemic Lesion of Peroneal Nerve in Children</i>	
Обзор литературы		Literature Review	
Ахтямов И.Ф., Куропаткин Г.В., Гатина Э.Б., Кильметов Т.А., Еремин И.К., Курмангалиев Е.Д. Костный цемент и локальная антибиотикотерапия в гнойной остеологии	81	<i>Akhtyamov I.F., Kuropatkin G.V., Gatina E.B., Kil'metov T.A., Eryomin I.K., Kurmangaliev E.D. Bone Cement and Local Antibiotic Therapy in Purulent Osteology</i>	
Информация		Information	
Отчет о X Юбилейном Всероссийском съезде травматологов-ортопедов	88	Report of the X Jubilee All-Russian Congress of Trauma and Orthopaedic Surgeons	
Юбилей		Jubilee	
С.А. Джумабеков	95	S.A. Dzhumabekov	
Некрологи		Obituary	
Е.Ш. Ломтатидзе	20	E.Sh. Lomtadidze	
Н.П. Абельцев	39	N.P. Abeltsev	

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 или JPG (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 МВ.

Не принятые к печати рукописи редакцией не возвращаются.