

ПОЛИТРАВМА

1/2017

Журнал зарегистрирован в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Кемеровской области. Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ42-00762 от 22 декабря 2014 г.

Учредитель:
Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров

Журнал реферируется
РЖ ВИНТИ

Индексация:
РИНЦ

SCOPUS
Ulrich's International Periodicals Directory

Адрес редакции:
652509,

Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск – Кузнецкий, микрорайон 7, № 9

E-mail: press@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net

WEB:

<http://mine-med.ru/polytrauma>
Телефон: +7 (38456) 2-38-88
+7 (38456) 9-55-34

Распространяется по подписке

подписные индексы:

36675
в каталоге «Роспечать»

42358
в каталоге «Пресса России»

54714
в каталоге «Почта России»

Адрес издателя:

Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров, 652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Лесной городок, д. 52/2

Подготовка к печати:

ИД «Медицина и Просвещение»
650066, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 22
www.mednauki.ru

Шеф-редактор

А.А. Коваленко

Редактор

Н.С. Черных

Макетирование

И.А. Коваленко

Отв. редактор

А.В. Лазурина

Перевод

Д.А. Шавлов

Подписано в печать:

20.03.2017

Дата выхода в свет:

30.03.2017

Тираж: 1000 экз.

Цена договорная

Отпечатано в типографии

ООО «ТД «Азия-принт»,

650004, г. Кемерово,

ул. Сибирская, 35-А

Scientific-practical reviewed journal

POLYTRAUMA

Редакционная коллегия

Главный редактор

д.м.н., профессор

В.В. Агаджанян

Ленинск-Кузнецкий

Заместители

д.б.н., профессор

И.М. Устьянцева

Ленинск-Кузнецкий

главного редактора

д.м.н., профессор

М.А. Садовой

Новосибирск

Научные редакторы

к.м.н.

А.Х. Агаларян

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

Л.М. Афанасьев

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н., профессор

А.А. Завражнов

Москва

д.м.н.

П.А. Иванов

Сочи

д.м.н.

Г.В. Коробушкин

Москва

д.м.н.

С.А. Кравцов

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

А.Ю. Милуков

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

А.В. Новокшенов

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

А.А. Пронских

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

О.И. Хохлова

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

А.В. Шаталин

Ленинск-Кузнецкий

Редакционный совет

д.м.н., профессор, академик РАН

С.П. Миронов

Москва

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

В.В. Мороз

Москва

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

А.Ш. Хубутия

Москва

д.м.н., профессор, академик РАН

С.Ф. Гончаров

Москва

д.м.н., профессор

А.Г. Аганесов

Москва

д.м.н., профессор

С.Б. Шевченко

Москва

д.м.н., профессор, академик РАН

Е.А. Давыдов

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор

Р.М. Тихилов

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

А.Г. Баиндурашвили

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор

И.М. Самохвалов

Новосибирск

д.м.н., профессор

В.В. Ступак

Новосибирск

д.м.н., профессор, академик РАН

В.А. Козлов

Новосибирск

д.м.н., профессор

Н.Г. Фомичев

Новосибирск

д.м.н., профессор, академик РАН

Л.И. Афтанас

Новосибирск

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

А.В. Ефремов

Новосибирск

д.м.н., профессор, академик РАН

В.В. Новицкий

Томск

д.м.н., профессор, академик РАН

Л.С. Барбараш

Кемерово

д.м.н., профессор

Ю.А. Чурляев

Новокузнецк

д.м.н., профессор

Г.К. Золоев

Новокузнецк

д.м.н., профессор

А.В. Бондаренко

Барнаул

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

Е.Г. Григорьев

Иркутск

д.м.н., профессор

К.А. Апарцин

Иркутск

д.м.н., профессор

В.А. Сорокиков

Иркутск

д.м.н., профессор

И.А. Норкин

Саратов

д.м.н., профессор, академик РАН

Г.П. Котельников

Самара

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

В.И. Шевцов

Курган

д.м.н., профессор

В.В. Ключевский

Ярославль

д.м.н., профессор, академик АМН РА

В.П. Айвазян

Ереван, Армения

д.м.н., профессор

Л. Б. Резник

Омск

MD

А. Бляхер

Нью-Йорк, США

MD

Р.Ф. Видман

Нью-Йорк, США

MD

Д.Г. Лорич

Нью-Йорк, США

MD

Д.Л. Хелфет

Нью-Йорк, США

MD

Н. Вольфсон

Френч Кэмп, США

MD

Р. М. Хайндс

Нью-Йорк, США

MD, PhD

А. Харари

Нидерланды

MD, PhD

А. Лернер

Зефат, Израиль

MD, FACS

Г.К. Папе

Аахен, Германия

Решением ВАК Министерства образования и науки РФ журнал «Политравма» включен в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук»

[СОДЕРЖАНИЕ]

- 6** ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ХИРУРГИИ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ (ПО МАТЕРИАЛАМ ПУБЛИКАЦИЙ ЖУРНАЛА ПОЛИТРАВМА)
Иноземцев Е.О., Григорьев Е.Г., Апарцин К.А.
- 12** ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
КРАНИОЦЕРЕБРАЛЬНАЯ ДИСПРОПОРЦИЯ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ У ДЕТЕЙ
Ларькин В.И., Коваль Р.П., Ларькин И.И., Новокшенов А.В., Долженко Д.А.
- 20** НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКА ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ЛОЖНЫМИ СУСТАВАМИ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ
Варфоломеев Д.И., Самодай В.Г.
- 26** АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ
ПРОФИЛАКТИКА ЖИРОВОЙ ГЛОБУЛЕМИИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА
Лебедь М.Л., Бочаров С.Н., Голуб И.Е., Кирпиченко М.Г., Карманова М.М.
- 32** ЗАВИСИМОСТЬ ВЕЛИЧИНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ВЕНОЗНОГО ДАВЛЕНИЯ ОТ ИНДЕКСА КОЛЛАБИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ У ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМОЙ И КРОВОПОТЕРЕЙ
Нигматуллина А.Р., Касаткин А.А., Ураков А.Л.
- 37** КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ
СТАБИЛИЗАЦИЯ КАРКАСА ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ФРАГМЕНТАРНЫХ ПЕРЕЛОМАХ РЕБЕР КАК РЕШАЮЩИЙ ФАКТОР ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ
Махутов В.Н., Ильичева Е.А., Алдаранов Г.Ю., Овакимян Г.А., Григорьев Е.Г., Бойко Т.Н.
- 42** ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА
ПАТОЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИИ ПРИ ТРАВМЕ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА
Щедренко В.В., Захматова Т.В., Могучая О.В.
- 49** СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА ПРИ АНЕМИЯХ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА
Дыгай А.М., Суржикова Г.С., Клочкова-Абельянц С.А.
- 56** СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ
СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА, ПЕРЕНЕСШЕГО ДВАЖДЫ ТЯЖЕЛУЮ ПОЛИТРАВМУ
Бондаренко А.В., Плотников И.А., Гусейнов Р.Г.
- 61** РЕПЛАНТАЦИЯ ЛЕВОЙ КИСТИ
Минасов Б.Ш., Валеев М.М., Бикташева Э.М., Якупов Р.Р., Никитин В.В., Мавлютов Т.Р.
- 65** ОБЗОРЫ
ПРИМЕНЕНИЕ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ИМПЛАНТАТОВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ВАЛЬГУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ 1 ПЛЮСНЕ-ФАЛАНГОВОГО СУСТАВА
Авилов С.М., Городниченко А.И.
- 72** СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ В ОБЛАСТИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ: КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЮТ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ?
Коваленко А.Н., Шубняков И.И., Билык С.С., Тихилов Р.М.
- 82** РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ
- 90** БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ
- 92** АНОНСЫ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ
- 96** ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ
- 100** ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

[CONTENTS]

- 6 SECONDARY CARE ORGANIZATION**
THE ACTUAL ISSUES OF ASSOCIATED INJURIES
(FROM THE MATERIALS OF POLYTRAUMA JOURNAL)
Inozemtsev E.O., Grigoryev E.G., Apartsin K.A.
- 12 ORIGINAL RESEARCHES**
CRANIOCEREBRAL DISPROPORTION
IN CHILDREN WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY
Larkin V.I., Koval R.P., Novokshonov A.V., Dolzhenko D.A.
- 20 NEW MEDICAL TECHNOLOGIES**
DEVELOPMENT OF HIP ENDOPROSTHESIS
FOR TREATING PATIENTS WITH FEMORAL
NECK PSEUDARTHROSIS
Varfolomeev D.I., Samoday V.G.
- 26 ANESTHESIOLOGY AND CRITICAL CARE MEDICINE**
PREVENTION OF FAT GLOBULEMIA
IN TOTAL HIP JOINT REPLACEMENT
Lebed M.L., Bocharov S.N., Golub I.E.,
Kirpichenko M.G., Karmanova M.M.
- 32 INTERACTIONS BETWEEN CENTRAL
VENOUS PRESSURE AND COLLAPSIBILITY INDEX
OF INTERNAL JUGULAR VEIN
IN PATIENTS WITH TRAUMA AND BLOOD LOSS**
Nigmatullina A.R., Kasatkin A.A., Urakov A.L.
- 37 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY
AND ORTHOPEDICS**
STABILIZATION OF THE CHEST STRUCTURE
IN FRAGMENTARY RIB FRACTURES
AS A KEY FACTOR OF RESTORATION OF EXTERNAL
BREATHING FUNCTION IN POLYTRAUMA
Makhutov V.N., Ilyicheva E.A., Aldaranov G.Yu.,
Ovakimyan G.A., Grigoryev E.G., Boyko T.N.
- 42 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL AND LABORATORY DIAGNOSTICS**
PATHOLOGY OF VERTEBRAL ARTERY
IN TRAUMA OF THE CERVICAL SPINE
Shchedrenok V.V., Zakhmatova T.V., Moguchaya O.V.
- 49 STATUS OF CELLULAR IMMUNITY IN ANEMIA
OF CHRONIC DISEASES OF DIFFERENT GENESIS**
Dyggay A.M., Surzhikova G.S., Klochkova-Abelyants S.A..
- 56 CASE HISTORY**
A CASE OF SUCCESSFUL TREATMENT OF A PATIENT
WHO HAD TWO OCCASIONS OF SEVERE POLYTRAUMA
Bondarenko A.V., Plotnikov I.A., Guseinov R.G.
- 61 LEFT HAND REPLANTATION**
Minasov B.Sh., Valeev M.M., Biktasheva E.M., Yakupov R.R.,
Nikitin V.V., Mavlyutov T.R..
- 65 REVIEWS**
USE OF BIOABSORBABLE IMPLANTS FOR HALLUX VALGUS SURGERY
Avilov S.M., Gorodnichenko A.I.
- 72 THE MODERN TREATMENT TECHNOLOGIES FOR SEVERE
ACETABULAR BONE DEFECTS: WHICH PROBLEMS ARE SOLVED
BY CUSTOM IMPLANTS?**
Kovalenko A.N., Shubnyakov I.I., Bilyk S.S., Tikhilov R.M.
- 82 REPORTS OF DISSERTATIONS AND PUBLICATIONS**
- 90 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 92 SCIENCE FORUM ANNOUNCE**
- 96 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 100 INFORMATION FOR ADVERTISERS**



10 ЛЕТ ЖУРНАЛУ «ПОЛИТРАВМА»

Глубокоуважаемые читатели!

Первым номером 2017 года открывается новая страничка летописи журнала «Политравма». После анализа 10-летней деятельности журнала редколлегии пришла к единодушному мнению о необходимости провести обновление в составе редакционной коллегии и редакционного совета. Интегративные подходы к проблемам политравмы интенсивно развиваются, появляются новые высокоспецифичные и высокотехнологические области знаний. В этой связи в составе команды редколлегии и редсовета должны присутствовать молодые специалисты, владеющие инновационной системой знаний и умений. С другой стороны, команда не должна потерять своих выдающихся опытных лидеров.

В настоящее время портфель журнала достаточно полон. С нашей точки зрения, это свидетельствует об оживлении интереса к проблемам политравмы. Вопросами лечения пострадавших с политравмой стали заниматься молодые специалисты, они и являются основой нашего оптимизма. Практически все статьи номера служат подтверждением этого обстоятельства. Теперь первую позицию в перечне авторов статей стали нередко занимать именно молодые исследователи. Но молодые врачи и специалисты непременно состоят в крепком тандеме с мэтрами, идеи которых заложены в базы исследовательских программ. Поэтому можно смело признать, что мэтры и молодежь в решении вопросов политравмы — одна команда!

Сегодняшний номер содержит 8 разделов о клинических исследованиях и их результатах. Открывает его материал, посвященный основным проблемам хирургии сочетанных повреждений, в котором еще раз подчеркивается актуальность для современной медицины вопросов оказания помощи пострадавшим с политравмой и необходимость мультидисциплинарного подхода в лечении.

Оригинальная методика представлена для высоко специфичной области — нейрохирургии. Авторы исследования разработали способ расчета оптимального размера декомпрессивной трепанации черепа у детей с различным масс-эффектом черепно-мозговой травмы с учетом индивидуальных краниометрических параметров.

В разделе новых медицинских технологий представлены результаты разработки оригинального эндопротеза тазобедренного сустава — для улучшения результатов эндопротезирования у больных с ложными суставами шейки бедренной кости.

Среди публикаций номера и другие не менее актуальные материалы. Значительное внимание уделено проблемам изучения зависимости величины центрального венозного давления от индекса коллабироваия внутренней яремной вены у пациентов с травмой и кровопотерей, диагностике патологии позвоночной артерии при травме шейного отдела позвоночника; рассматривается вопрос стабилизации каркаса грудной клетки у пациентов с политравмой; предложен также редкий случай лечения пациента, перенесшего дважды тяжелую политравму.

Надеемся, что представленная нами информация обогатит ваш опыт и каждый почерпнет что-то новое и интересное для своей повседневной работы. Рады будем продолжить дискуссию на страницах нашего журнала.

С наилучшими пожеланиями,
Главный редактор,
Заслуженный врач РФ,
д.м.н., профессор, академик РАЕН В.В. Агаджанян

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ХИРУРГИИ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ (ПО МАТЕРИАЛАМ ПУБЛИКАЦИЙ ЖУРНАЛА «ПОЛИТРАВМА»)

THE ACTUAL ISSUES OF ASSOCIATED INJURIES (FROM THE MATERIALS OF POLYTRAUMA JOURNAL)

Иноземцев Е.О. **Inozemtsev E.O.**
Григорьев Е.Г. **Grigoryev E.G.**
Апарцин К.А. **Apartsin K.A.**

ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии
и травматологии»,

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный
медицинский университет»,

г. Иркутск, Россия

Irkutsk Scientific Center
of Surgery and Traumatology,

Irkutsk State Medical University,

Irkutsk, Russia

Цель – проанализировать материалы публикаций журнала «Политравма», посвященных основным проблемам оказания помощи пострадавшим.

Материалы и методы. Представлен обзор статей, опубликованных в журнале «Политравма» за 10 лет.

Подчеркивается актуальность проблемы лечения пациентов с тяжелыми сочетанными повреждениями. Основное внимание уделено ключевым проблемам в лечении пострадавших, таким как транспортировка, оценка тяжести состояния пострадавшего, тактика damage control, концепция травмоцентров.

Результаты. Основным путем снижения летальности в данной группе пациентов является следование четкому организационному и лечебно-диагностическому алгоритму, а также лечение на базе травмоцентра I уровня, оказывающего специализированную помощь.

Выводы. Оказание помощи пострадавшим с политравмой является одним из актуальных разделов современной медицины, требующим мультидисциплинарного подхода. При решении этой проблемы необходимо решить несколько ключевых вопросов: проблемы транспортировки, оценки тяжести травмы и главное – где, кто и как должен лечить пострадавшего с сочетанной травмой.

Ключевые слова: политравма; сочетанная травма; тяжесть состояния; тяжесть повреждений; оценка тяжести травмы; damage control; травмоцентр; организация помощи.

Objective – to analyse the materials of the publication of Polytrauma journal dedicated to the main problems of arrangement of medical care for patients.

Materials and methods. The study presents the review of the articles published in Polytrauma journal for 10 years.

The importance of the problem of treatment of patients with severe associated injuries is accentuated. The main attention has been given to the main problems of treatment such as transportation, estimation of severity of patient's condition, damage control concept and the concept of trauma centers.

Results. The main way for decreasing mortality in this group of patients is adherence to the clear organizational and diagnostic algorithm, and treatment on the basis of the level 1 trauma center for specialized medical aid.

Conclusion. Arrangement of medical care for patients with polytrauma is one of the actual sections of the modern medicine with necessity of the multidisciplinary approach. The problem requires solving several key issues: the problem of transportation, estimation of injury severity and, the main thing, where and how to treat the patient with associated injury and who should perform treatment.

Key words: polytrauma; associated injury; severity of condition; severity of injuries; estimation of injury severity; damage control; trauma center; arrangement of medical care.

Актуальность проблемы
На сегодняшний день травма остается основной причиной смерти людей моложе 40 лет. В России среди причин смерти травма занимает второе место после болезни сердечно-сосудистой системы, а среди лиц трудоспособного возраста лидирует по этому показателю и составляет 45 %. Травматическая эпидемия оказывает огромное социально-экономическое влияние на общество. В России ущерб от последствий ДТП составляет примерно 170 млрд. рублей [1, 2, 21].

Пациенты с повреждением органов живота относятся к наиболее тяжелой категории пострадавших и составляют от 3,6 до 18,8 %. Летальность при повреждениях живота в сочетании с черепно-мозговой травмой составляет 72,3 %, при торакоабдоминальной травме – 47,3 %, в сочетании с повреждением опорно-двигательной системы – 38 % [10, 13].

При изучении данной проблемы следует подчеркнуть основные вопросы, возникающие при оказании помощи пострадавшим: это, прежде всего, терминология, определение

понятий, классификация, понятие травматической болезни, единые подходы к решению организационных, методических и лечебно-диагностических задач.

Транспортировка пострадавших

В России уровень смертности на догоспитальном и раннем госпитальном этапе превышает аналогичные показатели зарубежных стран. По статистике только 40 % пострадавших удается доставить в стационар. На месте получения травмы погибает 30 %, столько же – во время транспортировки [13, 20]. В

первые 24 часа более трети пострадавших с политравмой погибают от кровотечения вследствие повреждения органов груди и живота.

Снижение летальности на догоспитальном этапе возможно при использовании бригадами СМП противошокового костюма «Каштан» (применяется с 1992 года), который является единственным средством для временной остановки кровотечения на данном этапе оказания помощи пострадавшему. Принцип его действия заключается в наружной пневмокомпрессии нижней половины тела и перераспределении кровотока к жизненно важным органам. Эффект действия костюма аналогичен трансфузии 1,5-2 литров аутокрови [11, 19, 20].

В связи с тяжестью состояния пострадавшие госпитализируются в ближайшее, как правило, неспециализированное лечебное учреждение, при этом результаты лечения пациентов в неспециализированных учреждениях значительно ниже, чем в травмоцентрах. Так, дефекты диагностики повреждений наблюдаются более чем в 70 % случаев. Для улучшения результатов лечения пострадавший должен быть переведен в специализированное многопрофильное учреждение. Однако транспортировка может быть осуществлена только после проведения противошоковых мероприятий, остановки наружного и внутреннего кровотечения [11, 20].

Пациентов с политравмой нельзя перевозить без аргументированной оценки их состояния. Единственным абсолютным противопоказанием к транспортировке можно считать агонирующее состояние больного. Продолжающееся кровотечение является относительным противопоказанием. После достижения гемостаза и стабилизации состояния пациент может быть переведен в травмоцентр 1 уровня [5]. Оптимальным сроком для перевода являются первые сутки.

Транспортировка пострадавшего — это этапный высокотехнологичный процесс оказания специализированной медицинской помощи пациенту. Следует подчеркнуть, что решение проблемы транспортировки зависит от четкого взаимодействия всех служб [11, 21, 22].

Организация помощи пострадавшим с сочетанными повреждениями: концепция деятельности травмоцентров

Согласно концепции травмоцентров (ТЦ), выделяют 4 уровня оказания помощи пострадавшим. ТЦ первого уровня обеспечивает высший для региона уровень медицинской помощи. Обслуживает население большого города, играет лидирующую роль в организации медицинской помощи пострадавшим и улучшении ее качества. Реализует образовательные и научно-исследовательские программы в области травматологии. Занимается лечением наиболее тяжелой травмы в полном объеме — от реанимационного обеспечения при поступлении до реабилитации. Является организационно-методическим центром для ТЦ других уровней [4, 18, 19].

ТЦ II уровня оказывает некоторые виды помощи пострадавшим, выступая в роли городской больницы широкого профиля. Взаимодействует с ТЦ I уровня. Характеризуется менее дифференцированным подходом к пострадавшим. Не имеет образовательных и научно-исследовательских функций в части травмы [4, 19].

ТЦ III уровня занимается оказанием помощи населению в отсутствии рядом расположенных ТЦ I и II уровней. Его максимальными задачами являются оценка тяжести травмы, реанимационные мероприятия, некоторые виды хирургической помощи. Для тяжело пострадавших проводится стабилизация состояния и организация безопасной транспортировки, когда возможности оказания помощи на месте исчерпаны. Перевод пациентов в ТЦ более высокого уровня производится согласно разработанным протоколам и соглашениям. Вынужденно организует редуцированные образовательные программы для персонала [4, 19].

ТЦ IV уровня — это больница в сельской местности, имеющая задачей начальную оценку тяжести и оказание первой помощи. Не имеет хирургической службы постоянной готовности. Перевод пациентов в ТЦ более высокого уровня производится согласно разработанным протоколам и соглашениям [4, 19].

Эффективность внедрения комплексной системы оказания помощи при политравме определяется социальной и экономической составляющими, прежде всего, за счет снижения летальности и инвалидности среди пострадавших [9].

Объективная оценка тяжести травмы

Первоочередной задачей является оценка тяжести травмы, которая определяется тяжестью повреждений и тяжестью состояния пострадавшего. Тяжесть повреждений — это показатель нарушений (разрушения) анатомических структур в результате внешнего воздействия. В большей степени зависит от характеристик внешнего механического воздействия, чем от исходного состояния организма. Тяжесть состояния — характеристика, отражающая реакцию организма на травму. Определяется исходным состоянием здоровья, возрастом и факторами внешней среды (окружением). Тяжесть травмы — это понятие, объединяющее степень повреждения анатомических структур в результате внешнего воздействия и нарушений гомеостаза в ответ на травму. По определению Е.К. Гуманенко, тяжесть травмы — это комплексное понятие, включающее морфологический (тяжесть повреждений) и функциональный (тяжесть состояния) компоненты. В англоязычной литературе присутствуют термины «анатомический подсчет» (anatomic score) и «физиологический подсчет» (physiologic score) параметров, соответственно, тяжести повреждений и тяжести состояния. В настоящее время отчетливо выражена тенденция к параметрической оценке (индексирование, оценочные шкалы) тяжести травмы и ее составляющих [2].

Наиболее распространенной в мире является шкала Injury Severity Score (ISS), предложенная Baker S.P. et al. (1974). Система ISS основана на суммировании повреждений, выраженных в баллах сокращенного подсчета повреждений (Abbreviated Injury Score, AIS) в трех из шести условно выделенных областей: голова и шея, лицо, грудь, живот, конечности, наружные покровы. Три наибольших по

значению показателя возводятся в квадрат и суммируются. Что касается AIS, повреждения каждого внутреннего органа распределены по тяжести на 6 позиций: минимальные (1 балл), умеренные (2 балла), серьезные (3 балла), тяжелые (4 балла), критические (5 баллов) и несовместимые с жизнью (6 баллов). Таким образом, становится возможной интуитивная оценка, но для поврежденных большинства локализаций существуют специальные таблицы тяжести [1, 2, 8, 11, 17, 19].

В РФ распространение получили шкалы для количественной оценки тяжести повреждений, разработанные на кафедре военной хирургии Военно-медицинской академии (Санкт-Петербург) под руководством генерал-майора медицинской службы профессора Е.К. Гуманенко. Детальное описание закрытых повреждений вследствие механической травмы и соответствующие им баллы представлены в шкалах ВПХ-П (МТ), для огнестрельных (открытых) ранений предназначена шкала ВПХ-ОР. В отечественных шкалах, в отличие от ISS, суммируются все повреждения, а не только ведущие в трех анатомических областях. Госпитальная летальность при сочетанных повреждениях изменяется в зависимости от величины ISS и ВПХ-П практически идентично [2, 17].

Шкалы для оценки тяжести состояния пострадавшего или «физиологического подсчета», как правило, включают в себя шкалу комы Глазго. Стоит отметить, что она является единственной общепринятой физиологической шкалой, разработанной для оценки функции головного мозга [2]. Универсальные шкалы, например, APACHE II (Acute Physiologic And Chronic Health Evaluation), могут быть с успехом применены и для сочетанной травмы. В то же время APACHE, равно как и ее упрощенный вариант SAPS (Simplified Acute Physiology Score), не нашли широкого применения в отечественной медицине, поскольку для их подсчета требуются показатели артериальных газов крови или бикарбонатов сыворотки венозной

крови, равно как и концентрация Na^+ , K^+ . Динамическое определение этих показателей доступно далеко не каждому лечебному учреждению [5, 11].

Специфической для травмы является шкала RTS (Revised Trauma Score), построенная на оценке сознания (по шкале Глазго), частоты дыхания и систолического артериального давления. Величина RTS позволяет отнести пострадавшего к группе с определенной вероятностью выживания [2].

Среди отечественных шкал безусловного внимания заслуживают шкалы ВПХ-СП (состояние при поступлении), ВПХ-СГ (состояние госпитализированного). Несомненным их достоинством является использование доступных для оценки параметров, таких как цвет кожного покрова, характер дыхания, шумы кишечной перистальтики и т.д., и простых лабораторных показателей, общедоступных в системе российского здравоохранения. В зависимости от величины шкал расценивается состояние пациента с соответствующей вероятностью летального исхода и/или осложнений [2, 17].

Обилие различных систем для оценки тяжести пострадавшего говорит о большой сложности и значимости данного вопроса, а также об отсутствии единого мнения. Удобны модифицированные В.В. Агаджаняном международные шкалы оценки тяжести состояния пострадавших.

Факторы риска смерти у тяжелопострадавших и управление ими: Damage control

Основной причиной смерти на госпитальном этапе является массивная кровопотеря и декомпенсированный необратимый шок. Также на результат лечения влияет возраст пациента, тяжесть травмы и сроки стабилизации переломов длинных трубчатых костей. Летальность при политравме имеет прямую зависимость от возраста пациента и тяжести травмы. При поступлении такие показатели, как системное артериальное давление и ЧСС, оценка по шкале комы Глазго, тяжесть травмы (ISS), механизм травмы (AIS), отражают выражен-

ность тяжелых расстройств и оказывают существенное влияние на результаты лечения и летальность [2, 6, 8, 12].

Наибольшая госпитальная летальность наблюдается у пациентов с конкурирующими доминирующими повреждениями, она составляет 72 %. На втором месте пациенты с позвоночно-спинальной травмой – летальность 27,8 %. Основной причиной смерти является отек спинного мозга. Также неблагоприятным прогностическим фактором является сочетание спинальной и торакальной травмы. Уровень летальности у пациентов с торакальной, абдоминальной и черепно-мозговой травмой практически одинаков и составляет от 16,6 до 17,7 %. В позднем периоде травматической болезни основной причиной смерти являются инфекционные осложнения, что связано с развитием вторичного иммунодефицита и полиорганной недостаточности. В связи с этим необходимо вовремя профилактировать развитие как ранних, так и поздних осложнений политравмы [12, 13].

Средством спасения пострадавших с повреждениями живота в стадии декомпенсации является технология лечения, названная «Damage control» (контроль повреждений, этапная хирургическая коррекция). Контроль повреждений – систематизированный трехэтапный подход в лечении пострадавших с тяжелой травмой живота. Первый этап преследует задачу остановки кровотечения и деконтаминации с использованием наиболее простых приемов – спленэктомия, ушивание ран печени, тампонирование, лигирование сосудов, ушивание повреждений кишечника, резекция участка кишки без наложения анастомоза, ушивание поврежденных магистральных сосудов. Необходимость использования метода «Damage control» продиктована в первую очередь наличием выраженных метаболических нарушений вследствие шока. Использование методики «Damage control» позволяет быстро остановить кровотечение и осуществлять контроль за состоянием пациента. В связи с тем, что у пациентов с массивным кровотечением высок риск разви-

тия осложнений, первичным механизмом которых являются ацидоз, гипотермия, коагулопатия, адекватная коррекция шока имеет особое значение. Применение методов аппаратной аутогемотрансфузии позволяет сократить сроки выведения пострадавших из шока и объем донорской крови в 2,5 и 6,5 раз соответственно, а также снизить летальность от острой кровопотери с 16 до 4 %.

Следующий этап — коррекция нарушений гомеостаза в условиях ПИТиР. Одновременно проводится дополнительная диагностика повреждений. Третий этап — релапаротомия, исчерпывающая коррекция повреждений, реконструкция поврежденных органов и систем. Если в ходе третьего этапа повторно развивается декомпенсация, пациент может быть возвращен на предыдущий этап.

Показания к применению технологии «Damage control»: массивная кровопотеря в сочетании с гипотермией и коагулопатией; наличие источников кровотечения, не подлежащих одномоментному устранению; невозможность традиционного закрытия операционной раны. Ошибками этапной коррекции следует считать увеличение продолжительности и завышение объема первичного вмешательства, попытку одномоментной коррекции повреждений в условиях декомпенсированного шока, неадекватное (недостаточное или избыточное) количество тампонов, использованных при программном тампонировании. На третьем этапе существует опасность выполнения запланированного (повторного) вмешательства до стабилизации состояния пациента. Все ошибки этапной коррекции приводят к

смерти пострадавшего, что драматизирует их значимость [4, 7, 8, 10, 13, 16, 19].

Опыт применения этапной коррекции повреждений у декомпенсированных пациентов демонстрирует следующие особенности этой тактики: минимизация хирургической агрессии, компенсация недостаточных материальных ресурсов, признание доминирующей роли реанимационного пособия по сравнению с хирургической реконструкцией. Преимущества этой тактики таковы: возможность повторной оценки характера повреждений для выбора оптимальной реконструктивной тактики на третьем этапе; нивелируется недостаток опыта бригады врачей, оказывающих помощь на первом этапе, в оказании помощи тяжело пострадавшим; коррекция гомеостаза может быть продолжена на втором-третьем этапах в оптимизированных условиях [7, 10, 16].

Стоит также подчеркнуть универсальность метода «Damage control». Его можно использовать не только при абдоминальной травме, но и при травме органов грудной полости, сочетанной, черепно-мозговой и спинальной травме [7, 14, 19].

Существенный прогресс в лечении пациентов с политравмой может быть достигнут благодаря четко обозначенному организационному и лечебно-диагностическому алгоритму. Опыт показывает, что при лечении более половины пациентов с политравмой в общебольничной сети допускаются диагностические и тактические ошибки. В связи с этим наиболее рационально оказывать помощь пострадавшим в условиях крупного многопрофильного учреждения, где накоплен достаточный опыт при лечении данной группы больных [3, 4, 12, 16, 18].

Примером травмоцентра первого уровня, оказывающего специализированную помощь пациентам с политравмой, является ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» (г. Ленинск-Кузнецкий). На базе этого лечебного учреждения создана эффективная система организационных и лечебно-диагностических мероприятий, направленных на повышение эффективности лечения пострадавших с политравмой [3, 4, 10]. Накопленный опыт исчерпывающе представлен на страницах журнала «Политравма», отмечающего 10-летний юбилей.

ВЫВОДЫ:

Оказание помощи пострадавшим с политравмой является одним из актуальных разделов современной медицины, требующим мультидисциплинарного подхода. При оказании помощи необходимы усилия многих специалистов — врачей скорой помощи, хирургов, травматологов, анестезиологов. Руководить процессом оказания помощи пострадавшему должен врач, имеющий наибольший опыт оказания помощи этой группе пациентов. При решении этой проблемы необходимо решить несколько ключевых вопросов — проблемы транспортировки, оценки тяжести травмы и, главное, — где, кто и как должен лечить пострадавшего с сочетанной травмой.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Agadzhanyan VV, Kravtsov SA. Polytrauma, the ways of development (terminology). Polytrauma. 2015; 2: 6-14. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А. Политравма, пути развития (терминология) // Политравма. 2015. № 2. С. 6-14.)
2. Agadzhanyan VV, Kravtsov SA, Zheleznyakova IA, Kornev AN, Pachgin IV. Integration of criteria of polytrauma severity degrees into the international classification of diseases. Polytrauma. 2014; 1: 6-15. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Железнякова И.А., Корнев А.Н., Пачгин И.В. Интеграция критериев степени тяжести политравмы с международной
3. Agadzhanyan VV. Organizational problems of delivery of care for patients with polytrauma. Polytrauma. 2012; 1: 5-10. Russian (Агаджанян В.В. Организационные проблемы оказания помощи пострадавшим с политравмами // Политравма. 2012. № 1. С. 5-10.)
4. Agadzhanyan VV, Agalaryan AKh. Scientific organizational technologies of medical aid realization for victims with polytrauma with dominant injuries to internal organs. Polytrauma. 2012; 3: 5-10. Russian (Агаджанян В.В. Агаларян А.Х. Научно-организационные технологии оказания медицинской помощи пострадавшим

классификацией болезней // Политравма. 2014. № 1. С. 6-15.)

- шим с политравмами при доминирующих повреждениях внутренних органов // Политравма. 2012. № 3. С. 5-10.)
5. Agadzhanyan VV, Shatalin AV, Kravtsov SA, Skopintsev DA. Estimation criteria of state severity in patients with polytrauma during interhospital transportation. Polytrauma. 2011; 1: 5-11. Russian (Агаджанян В.В., Шаталин А.В., Кравцов С.А., Скопинцев Д.А. Критерии оценки тяжести состояния пациентов с политравмой при межгоспитальной транспортировке // Политравма. 2011. № 1. С. 5-11.)
 6. Agadzhanyan VV. The factors influencing on lethality in patients with polytrauma. Polytrauma. 2010; 3: 5-7. Russian (Агаджанян В.В. Факторы, оказывающие влияние на летальность пациентов с политравмой // Политравма. 2010. № 3. С. 5-7.)
 7. Agadzhanyan VV, Agalaryan AKh. Damage control laparotomy in combination with damage control reanimation in patients with abdominal injuries in polytrauma. Polytrauma. 2011; 2: 5-9. Russian (Агаджанян В.В., Агаларян А.Х. Damage control лапаротомия в сочетании с damagecontrol реанимацией у пациентов с абдоминальными повреждениями при политравме // Политравма. 2011. № 2. С. 5-9.)
 8. Agadzhanyan VV, Pronskikh AA. To the question about tactics of management of patients with polytrauma. Invitation to discussion. Polytrauma. 2010; 1: 5-8. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А. К вопросу о тактике лечения больных с политравмой. Приглашение к дискуссии // Политравма. 2010. № 1. С. 5-8.)
 9. Agadzhanyan VV, Pronskikh AA. To the question about tactics of management of patients with polytrauma. Invitation to discussion. Polytrauma. 2010; 2: 5-9. Russian (Агаджанян В.В. Экономическая и социальная эффективность внедрения программы лечения больных с политравмой // Политравма. 2010. № 2. С. 5-9.)
 10. Agadzhanyan VV. Polytrauma: problems and practicalities. Polytrauma. 2006; 1: 5-8. Russian (Агаджанян В.В. Политравма: проблемы и практические вопросы // Политравма. 2006. № 1. С. 5-8.)
 11. Agadzhanyan VV, Shatalin AV, Kravtsov SA. Organisational-tactical aspects of interhospital transportation of patients with polytrauma in critical condition. Polytrauma. 2006; 1: 23-27. Russian (Агаджанян В.В., Шаталин А.В., Кравцов С.А. Организационно-тактические аспекты межгоспитальной транспортировки пациентов с политравмой, находящихся в критическом состоянии // Политравма. 2006. № 1. С. 23-27.)
 12. Agadzhanyan VV, Kravtsov SA, Shatalin AV, Levchenko TV. Hospital mortality in polytrauma and main directions for its decrease. Polytrauma. 2015; 1: 6-15. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Шаталин А.В., Левченко Т.В. Госпитальная летальность при политравме и основные направления ее снижения // Политравма. 2015. № 1. С. 6-15.)
 13. Agalaryan AKh. Surgical treatment and mortality in patients with abdominal injuries in polytrauma. Polytrauma. 2014; 4: 24-31. Russian (Агаларян А.Х. Хирургическое лечение и летальность у пациентов с абдоминальными повреждениями при политравме // Политравма. 2014. № 4. С. 24-31.)
 14. Anikeev NV, Shchedrenok VV, Zuev IV, Potemkina EG, Sebelev KI, Moguchaya OV. Experience of use of tactics "damage control" in craniocerebral and spinal trauma. Polytrauma. 2013; 1: 12-19. Russian (Аникеев Н.В., Щедренюк В.В., Зуев И.В., Потемкина Е.Г., Себелев К.И., Могучая О.В. Опыт использования тактики «damagecontrol» при черепно-мозговой и позвоночно-спинно-мозговой травме // Политравма. 2013. № 1. С. 12-19.)
 15. Dubrov VE, Blazhenko AN, Khanin MYu, Gorbunov IA, Blazhenko AA, Kobritsov GP, et al. Realization of damage control concept in acute period of polytrauma. Polytrauma. 2012; 2: 68-73. Russian (Дубров В.Э., Блаженко А.Н., Ханин М.Ю., Горбунов И.А., Блаженко А.А., Кобрицов Г.П. и др. Реализация принципа динамического контроля повреждений (damage control) в остром периоде политравмы // Политравма. 2012. № 2. С. 68-73.)
 16. Koltovich A, Pfeifer R, Ivchenko D, Almahmoud Kh, Pape HC. Damage control surgical approach in civilian and military settings. Polytrauma. 2014; 4: 6-16. Russian (Колтович А., Пфейфер Р., Ивченко Д., Алмахмауд Х., Папе Г.К. Хирургический метод "damagecontrol" в мирных и военных условиях // Политравма. 2014. № 4. С. 6-16.)
 17. Novozhilov AV, Kosenkova DV, Zaytsev AP, Apartsin KA. MOST: monitoring of the traumatism in combined mechanical injuries. Polytrauma. 2007; 1: 9-15. Russian (Новожилов А.В., Косенкова Д.В., Зайцев А.П., Апарцин К.А. МОСТ: мониторинг травматизма при сочетанных механических повреждениях // Политравма. 2007. № 1. С. 9-15.)
 18. Plekhanov AN, Nomokonov IA, Shagdurov VA. Organizational and tactical aspects of rendering assistance for patients with concomitant injury in current conditions (surgery of concomitant injury). Report 2. Polytrauma. 2008; 1: 59-63. Russian (Плеханов А.Н. Номоконов И.А. Шагдуров В.А. Организационные и тактические аспекты оказания помощи больным с сочетанной травмой в современных условиях (хирургия сочетанной травмы). сообщение 2 // Политравма. 2008. № 1. С. 59-63.)
 19. Sokolov VA, Byalik EI, Shchetkin VA, Sharipov IA, Klopov LG. The experience with arrangement of activity of the associated injury department. Polytrauma. 2006; 3: 9-14. Russian (Соколов В.А., Бялик Е.И., Щеткин В.А., Шарипов И.А., Клопов Л.Г. Опыт организации работы отделения сочетанной травмы // Политравма. 2006. № 3. С. 9-14.)
 20. Skopintsev DA, Kravtsov SA, Shatalin AV. New approaches to using kashtan anti-shock suit during interhospital transportation of patients with polytrauma. Polytrauma. 2014; 2: 21-25. Russian (Скопинцев Д.А., Кравцов С.А., Шаталин А.В. Новые подходы к использованию противошокового костюма «каштан» при межгоспитальной транспортировке пострадавших с политравмой // Политравма. 2014. № 2. С. 21-25.)
 21. Shatalin AV, Kravtsov SA, Interhospital and prehospital transportation of critically ill patients. Polytrauma. 2009. 1: 18-22. Russian (Шаталин А.В., Кравцов С.А. Межгоспитальная и догоспитальная транспортировка пострадавших в критическом состоянии // Политравма. 2009. № 1. С. 18-22.)
 22. Shatalin AV, Agadzhanyan VV, Kravtsov SA, Skopintsev DA. Medical transportation for patients with polytrauma. Polytrauma. 2008; 1: 24-31. Russian (Шаталин А.В. Агаджанян В.В. Кравцов С.А. Скопинцев Д.А. Медицинская транспортировка пострадавших с политравмой // Политравма. 2008. № 1. С. 24-31.)

Сведения об авторах:

Иноземцев Е.О., аспирант, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

Information about authors:

Inozemtsev E.O., postgraduate, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

Григорьев Е.Г., член-корр. РАН, научный руководитель, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», заведующий кафедрой госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО Иркутский государственный медицинский университет, г. Иркутск, Россия.

Апарцин К.А., д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», профессор кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО Иркутский государственный медицинский университет, г. Иркутск, Россия.

Адрес для переписки:

Иноземцев Е.О., ул. Борцов Революции, 1, Иркутск, Россия, 663003
E-mail: 77eugene@rambler.ru

Grigoryev E.G., corresponding member of Russian Academy of Science, scientific supervisor, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, chief of hospital surgery chair, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

Apartsin K.A., MD, PhD, professor, chief researcher, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, professor of hospital surgery chair, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

Address for correspondence:

Inozemtsev E.O., Bortsov Revolyutsii St., 1, Irkutsk, Russia, 663003
E-mail: 77eugene@rambler.ru



КРАНИОЦЕРЕБРАЛЬНАЯ ДИСПРОПОРЦИЯ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ У ДЕТЕЙ

CRANIOCEREBRAL DISPROPORTION IN CHILDREN WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY

Ларькин В.И. Larkin V.I.
Коваль Р.П. Koval R.P.
Ларькин И.И. Larkin I.I.
Новокшонов А.В. Novokshonov A.V.
Долженко Д.А. Dolzhenko D.A.

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России,

БУЗОО «Городская детская клиническая больница № 3»,
г. Омск, Россия,

ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,

КГБУЗ «Краевая клиническая больница»,
г. Барнаул, Россия

Omsk State Medical University,

City Pediatric Clinical Hospital No.3,
Omsk, Russia,

Regional Clinical Center
of Miners' Health Protection,
Leninsk-Kuznetsky, Russia,

Regional Clinical Hospital,
Barnaul, Russia

Цель исследования – разработать способ расчета оптимального размера декомпрессивной трепанации черепа у детей с различным масс-эффектом травмы с учетом индивидуальных краниометрических параметров.

Материалы и методы исследования. Проведено исследование основных внутричерепных компонентов методом КТ-морфометрии у 182 детей с черепно-мозговой травмой (ЧМТ) различной степени тяжести в возрасте от 3 месяцев до 15 лет.

Результаты и обсуждение. По мере нарастания тяжести ЧМТ увеличивается ее масс-эффект. При легкой травме масс-эффект не зафиксирован. Масс-эффект средне-тяжелой травмы составляет $2,5 \pm 1,3$ %, тяжелой – $13 \pm 9,1$ %, внутричерепных гематом – $10,7 \pm 4$ %. Определены статистически достоверные ($p < 0,05$) симптомы увеличения объема внутричерепных компонентов.

Вывод. Размер трепанации можно вычислить по известным размерам окружности головы и величине масс-эффекта травмы по предложенным формулам.

Ключевые слова: масс-эффект травмы; оптимальный размер трепанации.

Objective – to develop the way of the calculation of the optimum volume of decompressive trepanation of the skull in children with different mass-effect of the trauma with consideration of the individual craniometrical parameters.

Materials and methods. 182 children with traumatic brain injury (TBI) of different severity, the age of 3-15, were examined for the main intracranial components by means of CT-morphometry.

Results and discussion. The mass-effect increases along with increasing severity of TBI. The mass-effect was not identified in a mild injury. The mass-effect of a middle severity injury is 2.5 ± 1.3 %, a severe injury – 13 ± 9.1 %, intracranial hematoma – 10.7 ± 4 %. The statistically significant ($p < 0.05$) symptoms of increasing volume of the intracranial components were identified.

Conclusion. The volume of trepanation can be calculated by means of the known sizes of the head circumference and the value of mass-effect with use of offered formulae.

Key words: mass-effect of injury; optimal volume of trepanation.

Проблема черепно-мозговой травмы (ЧМТ) не теряет своего значения. В структуре детского травматизма повреждения черепа и головного мозга являются самыми распространенными и составляют 30-50 % [1, 2]. При этом тяжелая ЧМТ у детей составляет от 4 до 20 % [1, 3]. Масс-эффект (МЭ) ЧМТ является причиной нарушения внутричерепных объемных взаимоотношений с развитием состояния краниocereбральной диспропорции [4]. Первым ответом на появление и распространение дополнительного «травматического» объема является использование

резерва эластичности мозгового вещества и свободных пространств внутри черепной коробки.

Характерная для детей мягкость, динамичность проявления признаков очагового поражения мозга, склонность к генерализованным, общемозговым реакциям, а также резкая смена клинических состояний нередко служат основой для диагностических трудностей.

В настоящее время существует дифференцированный подход к хирургическому лечению сдавления мозга. Следует отдать предпочтение активной хирургической тактике с целью восстановления

функции мозговой ткани [5, 6]. Одним из существующих резервов снижения летальности и улучшения исходов хирургического лечения тяжелой ЧМТ со сдавлением головного мозга является проведение оперативного вмешательства до развития дислокационного синдрома или хотя бы на фоне его начальных стадий [7, 8]. Крылов В.В. и соавт. определили максимальный объем неоперированных оболочечных гематом с благоприятным исходом [8].

В настоящем исследовании нами были поставлены следующие задачи: определить индивидуальные

краниометрические данные ребенка (объем краниальной полости, объем мозга, объем резервных ликворных пространств), МЭ травмы при различных видах повреждений, установить зависимость клинических проявлений черепно-мозговой травмы от величины ее МЭ у детей.

Цель исследования — разработать способ расчета оптимального размера декомпрессивной трепанации черепа у детей с различным МЭ травмы с учетом индивидуальных краниометрических параметров.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью изучения особенностей синдрома острой КЦД в условиях Омского диагностического центра проведено исследование основных внутричерепных компонентов методом КТ-морфометрии у 182 детей с ЧМТ различной степени тяжести в возрасте от 3 месяцев до 15 лет.

Критерии включения в клиническое исследование: дети от 1 года до 15 лет с наличием плотных костей свода черепа и отсутствием открытых родничков, дефектов окостенения, посттрепанационных дефектов; наличие ЧМТ средней или тяжелой степени; острое течение процесса (до 72 часов от момента травмы); наличие внутричерепного травматического очага, травматических структурных нарушений костей черепа, признаков отека головного мозга; добровольное информированное согласие родителей пострадавших детей на участие в исследовании.

Критерии исключения: наличие внутричерепной гематомы, расположенной в задней черепной ямке; наличие сопутствующего заболевания нервной системы, способного повлиять на клиническое проявление ЧМТ (органическое поражение и пороки развития головного мозга).

Внутричерепные взаимоотношения методом КТ-морфометрии изучены у детей пяти подгрупп: у 115 детей с легкой ЧМТ, у 14 детей со средне-тяжелой ЧМТ, у 12 детей с тяжелыми ушибами головного мозга, у 6 детей с внутричерепными гематомами. Проведение повторных измерений в динамике

позволяло уточнить, как изменяются суммарно объем мозга и его кровенаполнение в динамике. Зависимость клинических проявлений ЧМТ от выраженности МЭ исследована у 35 детей с изолированной среднетяжелой и тяжелой ЧМТ в группах IA, IB, IC, ID. Хирургические вмешательства проведены в 32 случаях.

Всем детям производилось клинико-неврологическое обследование: оценка уровня сознания (по ШКГ), стволовые и полушарные симптомы, витальные функции. Методом КТ-морфометрии измеряли объем краниальной полости (общий объем всех интракраниальных компонентов), объем ликвора и ликворо-краниальный индекс (ЛКИ). Проведение повторных измерений в динамике позволяло уточнить, как изменяются суммарно объем мозга и его кровенаполнение в динамике.

Статистическая обработка материала проведена в лицензионных программах NCSS 2004, STATISTICA 6, MS Excel 2007. Для сравнения частоты встречаемости клинических симптомов в исследуемых группах использованы критерии: хи-квадрат с поправкой Йейтса для малых групп; t-критерий Стьюдента. Для оценки статистической достоверности клинической эффективности лечения выбраны непараметрические критерии Вилкоксона и U-критерий Манна-Уитни. Анализ клинической эффективности предложенного метода лечения проводился по Sacket D.L.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Суммарный масс-эффект травмы у детей с легкой черепно-мозговой травмой

В группу 1 вошли 115 детей (41 девочка и 74 мальчика) с клиническими проявлениями легкой черепно-мозговой травмы, в дальнейшем включенные в группу сравнения [9]. Методика КТ не выявила в этой группе травматических изменений, что соответствовало литературным данным (Корниенко В.Н., 1997).

Данные КТ-морфометрии позволяют сделать вывод, что объем

ликворных пространств у детей в норме определяется параметрами физического развития и половой принадлежностью ребенка. Определен объем краниальной полости в зависимости от окружности головы (табл. 1), средние параметры объема мозга в разных возрастных группах (табл. 2). С возрастом объем мозга возрастает, наибольший прирост объема мозга в норме отмечается в первый год жизни ребенка. В норме ЛКИ колеблется от $1,73 \pm 0,6 \%$ до $2,7 \pm 0,72 \%$. Полученные морфометрические данные условно приняты за норму.

Суммарный масс-эффект травмы у детей со среднетяжелой черепно-мозговой травмой

Во вторую группу были объединены 14 пострадавших с клиническими формами ушиба легкой и средней степени тяжести. При КТ были выявлены контузионные очаги I, II и III типа, наиболее часто встречались очаги ушиба 2-го вида, особенностями которых являлись отсутствие томоденситометрических признаков грубых деструктивных изменений, а также признаки диффузного поражения головного мозга в виде умеренного повышения или понижения плотности (4-6 ед. Н) мозгового вещества. Масс-эффект средне-тяжелой травмы у детей незначителен, составляет $2,5 \pm 1,3 \%$ и соизмерим с объемом резервных ликворных пространств.

Суммарный масс-эффект травмы у детей с тяжелой черепно-мозговой травмой

В группу 3 отобраны 12 детей с клиническими проявлениями ушибов головного мозга тяжелой степени, не имеющими на момент исследования внутричерепных гематом. Очаги геморрагических ушибов 3-го и 4-го видов осложнялись перифокальным или долевым отеком, который имеет тенденцию к нарастанию на 3-10-е сутки. Это проявлялось уменьшением показателей плотности в перифокальной зоне очага ушиба до 18 ед. Н, трансформацией отека в долевого, или распространением его на две соседние доли с увеличением объемного эффекта. Помимо общего сужения желудочковой системы, определились и другие признаки

Таблица 1
Зависимость объема черепа от его окружности
Table 1
The dependence of the skull volume on its circumference

Окружность головы (см) Head circumference (cm)	Количество наблюдений Number of observed cases (n)	Средний объем черепа M ± m (см³) Mean volume of skull M ± m (cm³)
1	2	3
65	1	2586
60	2	1841 ± 148
59	2	1672 ± 140
58	6	1591 ± 142
57	9	1558 ± 198
56	16	1354 ± 109
55	15	1323 ± 124
54	25	1388 ± 149
53	21	1250 ± 116
52	30	1278 ± 114
51	20	1112 ± 99
50	12	1091 ± 67
49	20	1054 ± 86
48	6	1063 ± 97
47	13	951 ± 108
46	2	871 ± 119
45	6	882 ± 138
44	7	852 ± 68
43	4	835 ± 105
42	3	699 ± 19
41	3	724 ± 82
40	5	602 ± 62
36	3	432 ± 58

уменьшения резервных внутричерепных пространств. Клиническое течение и исходы в данной группе больных были благоприятными. Масс-эффект тяжелой ЧМТ значителен и составляет $13 \pm 9,1$ %.

Суммарный масс-эффект травмы у детей с внутричерепными гематомами

Во многих изученных случаях больные с тяжелой ЧМТ поступали в нейрохирургический стационар с явными признаками внутричерепных гематом и были оперированы по жизненным показаниям экстренно, в течение первого часа. МЭ внутричерепных гематом составил $10,7 \pm 4$ %. Малой гематомой может считаться гематома, МЭ которой может быть компенсирован индивидуальными резервными пространствами краниocereбральной системы данного ребенка. Таким образом, по мере нарастания тяжести ЧМТ увеличивается ее масс-эффект (табл. 3).

Клинические проявления черепно-мозговой травмы

Клинические проявления ЧМТ с масс-эффектом менее 5 %

При КТ исследовании в динамике в подгруппу IA включены 7 мальчиков и 4 девочки. Суммарный МЭ травмы составлял от 0,3 % до 3,9 %.

Клинические проявления характеризовались компенсированным течением и оценивались по шкале комы Глазго (ШКГ) свыше 8 баллов в 10 случаях. Отмечалась слабо выраженная стволовая и пирамидная симптоматика, проявляющаяся горизонтальным нистагмом, умеренным парезом взора вверх, асимметрией глубоких рефлексов, патологическим симптомом Бабинского, отсутствием нарушений витальных функции и дислокации срединных структур головного мозга. При КТ-исследовании определялись признаки диффузного поражения головного мозга в виде уме-

Таблица 2
Величина головного мозга детей по данным КТ-морфометрии в зависимости от возраста
Table 2
The size of the brain of the children according to CT data

Возраст детей Age of children	Объем мозга M ± m (см³) Brain volume M ± m (cm³)
до 1 месяца up to 1 month n = 2	421.1 ± 44.23
1-3 месяца 1-3 months n = 4	579.3 ± 51.57
4-6 месяцев 4-6 months n = 6	794.7 ± 54.25
7-9 месяцев 7-9 months n = 2	884.2 ± 117.34
10-12 месяцев 10-12 months n = 3	990.8 ± 55.63
2 года / 2 years n = 7	1034.4 ± 56.67
3 года / 3 years n = 6	1102.8 ± 45.71
4 года / 4 years n = 5	1122.2 ± 78.16
5 лет / 5 years n = 7	1145.5 ± 164.33
6 лет / 6 years n = 10	1172.1 ± 191.22
7 лет / 7 years n = 11	1178.6 ± 193.92
8 лет / 8 years n = 12	1185.4 ± 127.51
9 лет / 9 years n = 8	1189.3 ± 146.43
10 лет / 10 years n = 9	1194.3 ± 136.17
11 лет / 11 years n = 10	1213.8 ± 98.12
12 лет / 12 years n = 10	1219.9 ± 74.73
13 лет / 13 years n = 5	1236.6 ± 65.87
14 лет / 14 years n = 12	1281.3 ± 139.22
N = 129	

ренного повышения или понижения плотности мозгового вещества. Объем гематом составлял 2-10 см³.

Хирургическое лечение ограничивалось удалением гематомы через

Таблица 3
 Данные о масс-эффекте ЧМТ различной степени тяжести
 Table 3
 The data of mass-effect of TBI of various severity

Пациенты / Patients	ЛКИ-1 / LKI-1 (%)	ЛКИ-2 / LKI-2 (%)	(V1-V2) (см ³) (cm ³)	М-эффект / M-effect (%)
Легкая ЧМТ / Mild TBI	-	-	-	-
Среднетяжелая ЧМТ / Middle severity TBI	2.1 ± 1.03	1.75 ± 0.85	26.4 ± 14.9	2.5 ± 1.32
Внутричерепные гематомы Intracranial hematoma	2.5 ± 0.42	5.2 ± 0.38	106.5 ± 22.72	10.7 ± 4.31
Тяжелая ЧМТ / Severe TBI	3.9 ± 0.81	4.9 ± 3.13	162 ± 98.46	13 ± 9.13
ANOVA	p = 0.113	p = 0.093	p = 0.003	p = 0.002

фрезевое отверстие, хирургической обработкой вдавленного перелома.

Клинические проявления ЧМТ с масс-эффектом 5-12 %

В подгруппу IV включены 7 мальчиков и 2 девочки. Суммарный МЭ составлял 5,1-10,8 %.

Клиническая картина проявлялась умеренным и грубым декомпенсированным течением травмы, оцениваемым по ШКГ от 8 до 3 баллов в 7 случаях. Умеренная стволовая и пирамидная симптоматика проявлялась отсутствием корнеальных рефлексов, парезом зрения вверх, симптомом Гертвига-Мажанди, наличием патологических стопных знаков, появлением симптома Боголепова. Тенденция к брадикардии и гипотензии была обусловлена наличием смещения срединных структур головного мозга, которое выявлено у всех пострадавших этой группы. При КТ-исследовании диагностированы контузионные очаги I и II типов, внутричерепные гематомы различной локализации объемом от 30 до 136 см³, признаки отека головного мозга.

Хирургическая тактика определялась фазой клинического течения травмы. При умеренном декомпенсированном течении выполнялась костно-пластическая трепанация, при грубом декомпенсированном течении – 8 декомпрессивных трепанаций.

Клинические проявления ЧМТ с масс-эффектом 12-20 %

В подгруппу IC включены 3 мальчика и 5 девочек. МЭ составлял 12,5-19,9 %.

В клинической картине наблюдалось декомпенсированное течение травмы, оцениваемое по ШКГ

3-8 баллов в 7 случаях (кома I, II) наличием грубых признаков дислокации стволовых структур головного мозга, проявляющихся отсутствием корнеальных рефлексов, симптомом Гертвига-Мажанди, парезами, патологическими стопными знаками, брадикардией, повышением артериального давления. Отсутствие увеличения поперечного смещения срединных структур головного мозга было обусловлено появлением признаков аксиальной дислокации. При КТ-исследовании выявлялись контузионные очаги II и III типов с массивными геморрагическими ушибами 3-го и 4-го видов, возникающие по механизму противоудара. Объем гематом составлял в 84-166 см³.

Хирургическая тактика заключалась в односторонней декомпрессивной трепанации черепа у 6 и двусторонней у 2 пациентов.

Клинические проявления ЧМТ с масс-эффектом, превышающим 20 %

В подгруппу ID включены 4 мальчика и 3 девочки. МЭ составлял 20,3-37,4 %.

Клинические проявления были отмечены грубым декомпенсированным течением и терминальной фазой (по ШКГ до 4-3 балла). Уровень сознания варьировал от сопора до комы III. Имелись грубые стволовые (отсутствие корнеальных рефлексов, симптом Гертвига-Мажанди, одно- или двусторонний мидриаз) и полушарные (грубый парез, патологические стопные знаки) симптомы, нарушения витальных функций (тахикардия и гипотензия, патологическое дыхание). Отсутствие смещения срединных структур головного мозга

не позволяло даже косвенно судить о размерах патологического процесса. При КТ-исследовании преобладали контузионные очаги IV и V типов, внутричерепные гематомы различной локализации, объемом в среднем от 22 до 120 см³, проявления долевого или диффузного отека. Основным способом лечения являлась двусторонняя декомпрессивная трепанация у 4 и односторонняя – у 3 пострадавших.

Сравнительная оценка клинических проявлений ЧМТ в подгруппах IA, IB, IC и ID

Выраженность МЭ травмы является определяющим параметром, от которого зависит течение заболевания, тактика и результат лечения, а также исход ЧМТ. Интенсивность и выраженность общемозгового синдрома характеризовались количественной оценкой по ШКГ: чем ниже балльная оценка, тем выше МЭ травмы (рис. 1).

При МЭ травмы более 12 % у пострадавших ясное сознание не встречается, наличие комы с большой вероятностью свидетельствует о росте МЭ более 12 %, а кома III может свидетельствовать о МЭ, превышающем 20 %.

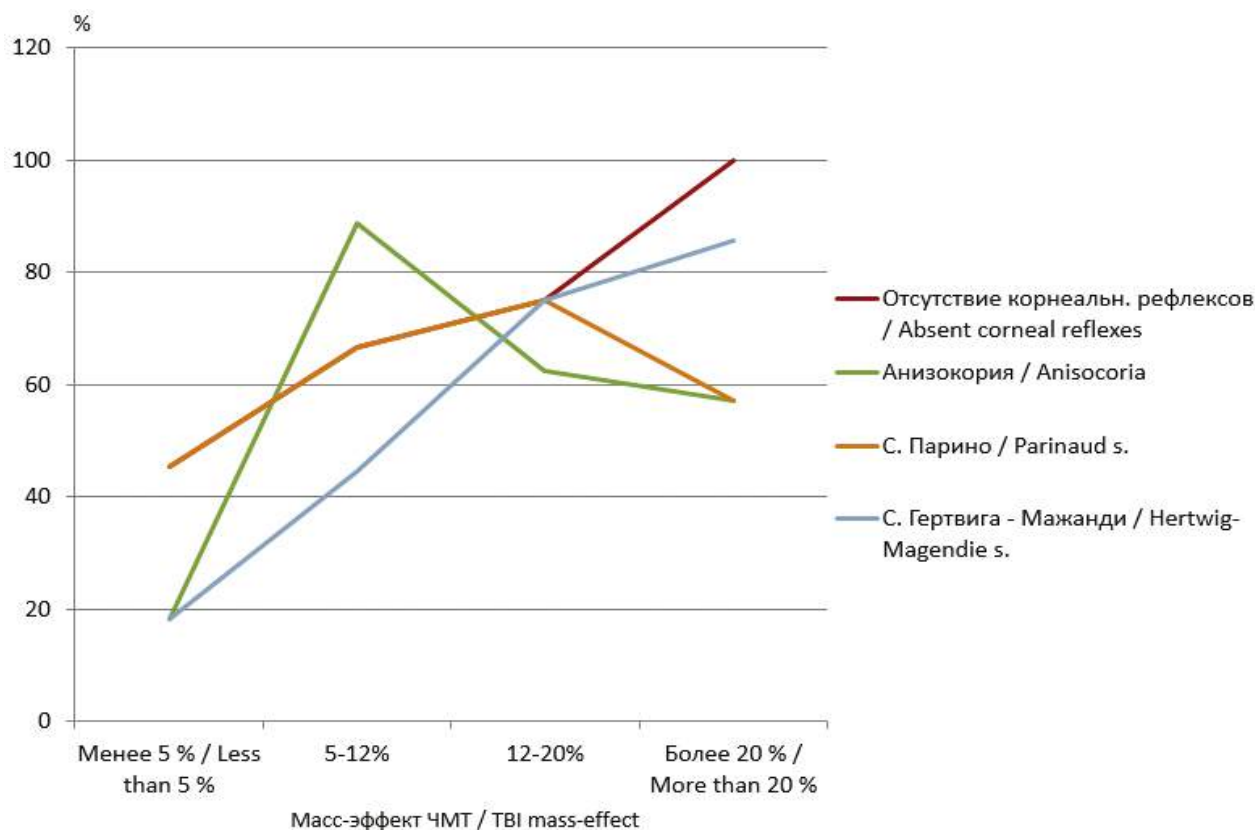
Умеренный парез зрения вверх свидетельствует о МЭ меньше 12 %, а сочетание симптома Гертвига-Мажанди и отсутствие корнеальных рефлексов – о МЭ, превышающем 12 %. Наличие парезов, симптомов Боголепова и Бабинского характерны для МЭ свыше 12 %. Судороги – признак внутричерепного кровоизлияния. Гипотензия и сопряженная с ней брадикардия свидетельствуют о нарастании МЭ свыше 5 %. Нарушение витальных функций (брадикардии

Рисунок 1

Частота симптомов поражения ствола мозга у пациентов с разным масс-эффектом травмы

Figure 1

The rate of symptoms of brain stem lesion in patients with different mass-effect of injury



и гипотензии) свидетельствует о нарастании величины МЭ травмы свыше 5 %. Таким образом, статистически достоверными ($p < 0,05$) симптомами увеличения объема внутричерепных компонентов являлись: отсутствие корнеальных рефлексов, симптом Парино, симптом Гертвига-Мажанди, симптом Боголепова, симптом Бабинского,

брадикардия, патологическое дыхание, судороги.

Созданы математические модели определения объема внутричерепных компонентов (мозга, ликвора, полости черепа) в зависимости от краниометрических параметров (окружности головы, от поперечного и продольного диаметров черепа) (табл. 4).

После проведения расчетов получены формулы вычисления необходимого размера одно- и двусторонней ДТЧ, позволяющей создать необходимое резервное пространство при определенном МЭ травмы.

Рассчитан размер трепанации в зависимости от продольного и поперечного диаметров черепа, измеренных при КТ-исследовании. Про-

Таблица 4
Взаимоотношения объемов внутричерепных компонентов и краниометрических параметров (линейный регрессионный анализ)

Table 4
The relationships between volumes of the intracranial components and the craniometric parameters (linear regression analysis)

Рассчитываемая величина Calculated value	Способ вычисления Calculation technique	Обозначения величин Designations
Объем полости черепа Cranial cavity volume	$V1 = (L - 21.71) * 38.43$	V1 – объем полости черепа, см ³ V1 – cranial cavity volume, cm ³
Объем ликвора Volume of cerebrospinal fluid	$V2 = (L - 41.08) * 2.08$	V2 – объем ликвора, см ³ V2 – volume of cerebrospinal fluid, cm ³
Объем мозга Brain volume	$V3 = 36.35 * L - 748.84$	V3 – объем мозга, см ³ V3 – brain volume, cm ³
Окружность головы Head circumference	$L = 2.08A + 1.26B + 1.58$	L – окружность головы, см L – head circumference, cm
		A – продольный внутренний диаметр черепа, см A – longitudinal internal cranial diameter, cm
		B – поперечный внутренний диаметр черепа, см B – transverse internal cranial diameter, cm

веден множественный линейный регрессионный анализ. В качестве зависимой переменной рассматривалась окружность головы L (см).

В качестве независимых переменных были рассмотрены следующие:

1. Продольный диаметр черепа А (см), измеренный при КТ-исследовании ($p < 0,00001$).
2. Поперечный диаметр черепа В (см), измеренный при КТ-исследовании ($p < 0,00001$).

Диаметр трепанационного окна определяется величиной масс-эффекта травмы и индивидуальными краниометрическими параметрами ребенка по формулам (рис. 2):

$$D1 = 2 ((5,8L - 119,2) \times W)^{1/2},$$

$$D2 = 2 ((2,9L - 59,6) \times W)^{1/2}.$$

D1 – диаметр трепанационного окна в случае односторонней трепанации, см; D2 – диаметр трепанационного окна в случае двусторонней трепанации, см; L – окружность головы, см; А – продольный внутренний диаметр черепа, см; В – поперечный внутренний диаметр черепа, см; W – величина масс-эффекта в %; $\pi = 3,14$ – константа.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выраженность МЭ травмы является определяющим параметром ЧМТ, от которого зависит ее течение, результат лечения и исход.

При МЭ травмы менее 5 % целесообразно консервативное лечение. Необходимость проведения хирургического вмешательства возникает при угрожающем жизни повреждении (вдавленный перелом, растущая внутримозговая гематома, клиническая картина нарастающей компрессии головного мозга и т.д.) и большой вероятности нарастания МЭ травмы. При наличии внутримозговой гематомы показано удаление путем проведения малоинвазивных хирургических вмешательств. При переломе достаточно ограничиться хирургической обработкой и удалением внутримозгового травматического образования, не прибегая к широкой декомпрессивной трепанации. Тактика во многом определяется индивидуальными особенностями пациента, в частности индивидуальным объемом резервных пространств.

Рисунок 2

С увеличением продольного и поперечного диаметров черепа, а следовательно, окружности головы, при одинаковом МЭ травмы размер трепанации увеличивается. С другой стороны, при равных окружностях головы размер трепанации увеличивается по мере увеличения МЭ травмы

Figure 2

For the same ME of injury, the volume of trepanation increases with the increase in longitudinal and transverse cranial diameters and, as result, head circumference



При МЭ, превышающем 5 %, возникает угроза развития необратимых изменений в головном мозге, и независимо от индивидуальных краниометрических параметров показано удаление патологических составляющих краниocereбральной системы или увеличение ее вместимости. При компенсированном состоянии пациентов и отсутствии тенденции к нарастанию МЭ травмы возможна костно-пластическая трепанация с обязательным проведением пластики твердой мозговой оболочки. В случае увеличения МЭ необходимо выполнение операции декомпрессивной направленности.

Хирургическая тактика при травме с МЭ, превышающем 12 %, складывается из одно- или двусторонних ДТЧ с формированием трепанационного окна (окон) оптимального размера (рис. 3).

Основным способом лечения ЧМТ с МЭ, превышающим 20 %, является двусторонняя ДТЧ с размером окон, равных расчетным или превышающим их. Но применение всех доступных методов лечения с

широкой ДТЧ не гарантирует благоприятного результата.

Размер декомпрессивной трепанации черепа как основной операции, способствующей устранению краниocereбральной диспропорции при нарастающем внутримозговом давлении для улучшения функционального состояния мозга, как правило, рассчитывается эмпирическим путем и выполняется без учета величины МЭ травмы и индивидуальных краниометрических параметров.

Концепция краниocereбральной диспропорции, внедренная в работу нейрохирургического отделения в 1999 году, позволила добиться значительного снижения летальности при тяжелой ЧМТ у 289 детей.

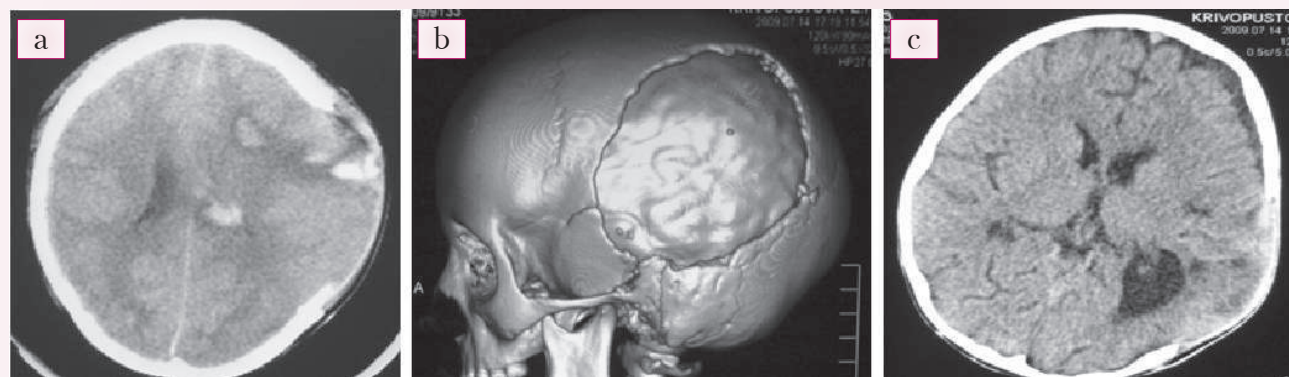
В современных условиях использования датчиков измерения ВЧД концепция не потеряла своей актуальности. На практике при компенсированном состоянии большого времени на установку датчика ВЧД может не оказаться. Внимательное неврологическое исследование больного при посту-

Рисунок 3

а) острый период ТЧМТ с выраженным травматическим отеком, МЭ 15 %; б) размер трепанации соответствует расчетному; с) результат хирургического лечения – регресс отека

Figure 3

a) acute period of severe TBI with evident traumatic edema, ME 15 %; b) trepanation volume corresponds to the calculated value; c) outcome of surgical treatment – edema regression



плении с оценкой уровня сознания по ШКГ, стволовых и полушарных симптомов, витальных нарушений поможет в принятии решения.

Декомпрессивная трепанация увеличивает объем краниальной полости и тем самым предотвращает или уменьшает действие вторичных повреждающих факторов, таким образом являясь основным методом лечения тяжелой черепно-мозговой травмы у детей. Использование разработанного способа выбора размеров трепанации на основании величины масс-эффекта травмы и индивидуальных краниометрических параметров позволяет улучшить результаты хирургического лечения черепно-мозговой травмы.

ВЫВОДЫ:

1. Интегративный анализ клинических симптомов сдавления головного мозга, проявляющихся об-

щезомозговой ($p = 0,04$), стволовой ($p = 0,01$), полушарной и краниобазальной ($p = 0,01$) симптоматикой, витальными нарушениями ($p = 0,000001$), у детей с индивидуальными краниометрическими параметрами позволяет определить величину масс-эффекта черепно-мозговой травмы.

2. Объем головного мозга прямо пропорционален окружности головы ($p < 0,00001$), а также продольному ($p < 0,00001$) и поперечному ($p < 0,00001$) внутренним диаметрам черепа и вычисляется по формулам:

$$V = 36,35L - 748,84;$$

$$V = 2,08A + 1,26B + 1,58.$$

3. Диаметр трепанационного окна определяется величиной масс-эффекта травмы и индивидуальными краниометрическими параметрами ребенка по формулам: $D1 = 2 ((5,8L - 119,2) \times W)^{1/2}$, $D2 = 2 ((2,9L - 59,6) \times W)^{1/2}$.

4. При черепно-мозговой травме с масс-эффектом менее 5 % показано консервативное лечение или использование нейрохирургических методик для удаления внутричерепных гематом малого объема. Декомпрессивная трепанация черепа проводится при травме с масс-эффектом выше 5 %. Травма с масс-эффектом, превышающим 12 %, с клиническими проявлениями витальных нарушений для увеличения вероятности благоприятного исхода повреждения требует выполнения одно- или двусторонней декомпрессивной трепанации.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Artaryan AA, Banin AV, Gaevoy OV. Severe traumatic brain injury in children: the guidelines. M.: Meditsina, 1984. P.14. Russian (Артарян А.А., Банин А.В., Гаевой О.В. Тяжелая черепно-мозговая травма у детей : метод. рекомендации. М.: Медицина, 1984. 14 с.)
2. Parfenov EV, Svistova DV. The lectures in neurosurgery. Saint Petersburg: OOO Izdatelstvo Foliant, 2004. P. 336. Russian (Парфенов Е.В., Свистова Д.В. Лекции по нейрохирургии. СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2004. 336 с.)
3. Kondakov EN, Semenyutin VB, Gaydar BV. Severe traumatic brain injury (functional and structural range of the region of cerebral crushing injury and types of surgery. Saint Petersburg: RNKhIL., 2001. P.2016. Russian (Кондаков Е.Н., Семенютин В.Б., Гай-

дар Б.В. Тяжелая черепно-мозговая травма (функционально-структурный ореол очага размозжения мозга и варианты хирургии. СПб.: Изд.: РНХИЛ. , 2001. 216 с.)

4. Shchedrenok VV, Moguchaya OV, Zakhmatov IG, Sebelev KI. Cerebral dislocation: clinical and radial diagnostics and pathomorphology. Saint Petersburg, 2016. P. 487. Russian (Щедренко В.В., Могучая О.В., Захматов И.Г., Себелев К.И. Дислокация головного мозга: клинко-лучевая диагностика и патоморфология. СПб., 2016. 487 с.)
5. Safin ShM. The features of clinical manifestations in liquor dynamic disorders and results of surgical correction in Arnold-Kiari anomaly. In: III convention of Russian neurosurgeons: the materials of convention. Saint Petersburg, 2002. P.53. Russian (Сафин Ш.М.

- Особенности клинических проявлений при ликвородинамических нарушениях и результаты хирургической коррекции при аномалии Арнольда-Киари // III съезд нейрохирургов России : материалы съезда. СПб. 2002. С. 732-733.)
6. Nikolaev AS, Novokshonov AV, Agadzhanian VV. Surgical treatment of patients with posttraumatic cysts of the brain. In: III convention of Russian neurosurgeons: the materials of convention. Saint Petersburg, 2002. P.53. Russian (Николаев А.С., Новокшонов А.В., Агаджанян В.В. Хирургическое лечение больных с посттравматическими кистами головного мозга // III съезд нейрохирургов России : материалы съезда. СПб. 2002. С. 53.)
 7. Grin AA. Treatment technique for intracranial traumatic epidural and subdural small hematomas (up to 50 cm3) of supratentorial location: abstracts of candidate of medical science. M. 1999. P.21. Russian (Гринь А.А. Тактика лечения внутримозговых травматических эпидуральных и субдуральных гематом малого объема (до 50 см3) супратенториальной локализации: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1999. 21 с.)
 8. Krylov VV, Talyrov AE, Puras YuV. Choice of trepanation in surgery of severe traumatic brain injury. The Journal "Issues of Neurosurgery" named after N.N. Burdenko. 2007; (1): 11-16. Russian (Крылов В.В., Талыров А.Э., Пурас Ю.В. Выбор трепанации в хирургии тяжелой черепно-мозговой травмы // Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко. 2007. № 1. С. 11-16.)
 9. Larkin VI, Ignatyev YuT, Larkin II. Morphometry of the brain in children with normal characteristics and with pathology according to radiographic computer tomography. Medical Visualization. 2005; (5): 129-133. Russian (Ларькин В.И., Игнатъев Ю.Т., Ларькин И.И. Морфометрия головного мозга у детей в норме и при патологии по данным рентгеновской компьютерной томографии // Медицинская визуализация. 2005. № 5. С 129-133.)

Сведения об авторах:

Ларькин В.И., д.м.н., заведующий кафедрой неврологии и нейрохирургии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Коваль Р.П., к.м.н., нейрохирург, БУЗОО «ГДКБ № 3», г. Омск, Россия.

Ларькин И.И., д.м.н., профессор кафедры неврологии и нейрохирургии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Новокшонов А.В., д.м.н., заведующий нейрохирургическим отделением № 2, ГАУЗ КО ОКЦОЗШ, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Долженко Д.А., д.м.н., профессор, заведующий нейрохирургическим отделением, КГБУЗ ККБ, г. Барнаул, Россия.

Адрес для переписки:

Ларькин В.И., ул. 50 лет профсоюзам, 114 - 91, Омск - 53, Россия, 644053

Тел: +7 (913) 152-34-36

E-mail: larkin_valery@mail.ru

Information about authors:

Larkin V.I., MD, PhD, chief of chair of neurology and neurosurgery, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Koval R.P., candidate of medical science, City Pediatric Clinical Hospital No.3, Omsk, Russia.

Larkin I.I., MD, PhD, professor, chair of neurology and neurosurgery, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Novokshonov A.V., MD, PhD, chief of neurosurgery department No.2, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Dolzhenko D.A., MD, PhD, professor, chief of neurosurgery department, Regional Clinical Hospital, Barnaul, Russia.

Address for correspondence:

Larkin V.I., 50 let profsoyuzov St., 114 - 91, Omsk - 53, Russia, 644053

Tel: +7 (913) 152-34-36

E-mail: larkin_valery@mail.ru

РАЗРАБОТКА ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ЛОЖНЫМИ СУСТАВАМИ ШЕЙКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

DEVELOPMENT OF HIP ENDOPROTHESIS FOR TREATING PATIENTS WITH FEMORAL NECK PSEUDARTHROSIS

Варфоломеев Д.И. Самодай В.Г.

Воронежский государственный медицинский университет
имени Н.Н. Бурденко,
г. Воронеж, Россия

Varfolomeev D.I. Samoday V.G.

Voronezh State Medical University
named after N.N. Burdenko,
Voronezh, Russia

Переломы шейки бедренной кости и их последствия являются серьезной проблемой современной травматологии и ортопедии. Одним из эффективных методов лечения данной патологии является эндопротезирование тазобедренного сустава. Значительное укорочение конечности при ложных суставах шейки бедренной кости сопровождается техническими трудностями при выполнении операции.

Цель – для улучшения результатов эндопротезирования у больных с ложными суставами шейки бедренной кости разработать оригинальный эндопротез тазобедренного сустава.

Материалы и методы. С использованием технологий 3D моделирования на базе кафедры травматологии и ортопедии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко был разработан действующий макет эндопротеза. В имплантате имеется возможность неинвазивного изменения длины конечности и антеторсии шейки в послеоперационном периоде посредством воздействия на него внешнего магнитного поля.

Результаты. Экспериментальные исследования действующего макета эндопротеза на испытательном стенде продемонстрировали возможность изменения длины выступающей части шейки имплантата, а также ее антеторсии под воздействием магнитного поля на бедренный компонент эндопротеза в заданном направлении.

Заключение. Функциональные возможности имплантата позволяют снизить травматичность операции и, соответственно, количество осложнений операции по замене сустава.

Ключевые слова: эндопротез тазобедренного сустава; ложный сустав шейки бедренной кости; перелом шейки бедренной кости; длина конечности; антеторсия.

Femoral neck fractures and their consequences represent a serious problem of modern traumatology and orthopedics. Hip joint replacement is one of the effective methods to treat this pathology. Significant shortening of a limb in case of the femoral neck pseudarthrosis is accompanied by technical difficulties in surgery.

Objective – to develop the original hip prosthesis for improving outcomes of joint replacement in patients with femoral neck pseudarthrosis.

Materials and methods. The present model of the endoprosthesis was developed with 3d modelling at the basis of the chair of traumatology and orthopedics, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko. The implant has a possibility for non-invasive change in the length of the extremity and antetorsion of the neck by means of external magnetic field during the postsurgical period.

Results. The experimental test bench studies of the prosthesis model demonstrated the possibility to change the length of the protruding part of the implant neck, as well as to perform its antetorsion under exposure of the alternating magnetic field to the femoral component of the prosthesis.

Conclusion. The functional capabilities of the implant allow reducing the surgical injury and, accordingly, the number of complications of hip replacement surgery.

Key words: hip endoprosthesis; femoral neck pseudarthrosis; femoral neck fracture; limb length; antetorsion.

Переломы шейки бедренной кости являются серьезной проблемой современной травматологии и ортопедии. Данные травмы встречаются как в виде изолированных, так и в виде сочетанных и множественных повреждений опорно-двигательного аппарата. Переломы шейки бедренной кости и их последствия наиболее характерны для пациентов пожилого и старческого возрастов. По данным литературы, при консервативном лечении перелома шейки бедренной

кости частота развития ложного сустава составляет до 80 %, а при оперативном (остеосинтезе) – до 30-40 % [1-3].

В настоящее время разработаны различные виды эффективных реконструктивных операций при ложных суставах шейки бедренной кости: остеосинтез погружными конструкциями, в т.ч. в сочетании с костной и мышечной пластикой, остеотомии проксимального отдела бедренной кости и другие [4-6]. Однако длительные сроки сраще-

ния, наличие остеопороза у больных, анатомо-функциональные изменения поврежденного сустава не всегда позволяют выполнять данные оперативные вмешательства [7]. Частота несращений перелома и развития асептического некроза головки бедренной кости при выполнении различных видов остеосинтеза, по данным Rashan A., составляет от 10 до 20 % [8].

Эндопротезирование, по мнению многих авторов, позволяет быстро восстановить опороспособность ко-

нечности и уменьшить боль в области сустава [1, 9]. В некоторых случаях операция по замене сустава является единственно возможной, например, при асептическом некрозе головки бедренной кости, когда головка фактически разрушается.

Эндопротезирование при ложных суставах шейки бедренной кости относится к сложным случаям первичного эндопротезирования. Обусловлено это, прежде всего, значительным смещением бедренной кости в проксимальном направлении вследствие сокращения мышц, окружающих тазобедренный сустав, в случаях, когда оперативное лечение раньше не выполнялось, а также наличием большого количества рубцов в области сустава. У таких больных часто развивается сгибательно-приводящая контрактура в тазобедренном суставе, часто требующая выполнения тенотомий приводящих мышц [7].

При установке эндопротезов у пациентов с ложными суставами шейки бедренной кости требуется восстановление длины конечности и оптимальных взаимоотношений в искусственном суставе (рис. 1).

Рисунок 1

Рентгенограмма больного А. с ложным суставом шейки бедренной кости

Figure 1

X-ray image of the patient A. with femoral neck pseudarthrosis



В связи со значительным укорочением конечности восстановление ее прежней длины сопряжено с

повышенной травматизацией мягких тканей из-за необходимости расширения оперативного доступа и удаления рубцов, сформировавшихся вокруг сустава. Значительное одномоментное перерастяжение сократившихся и гипотрофированных мышц приводит к выраженным болям в области сустава после операции, а также увеличивает риск послеоперационных осложнений и снижает качество жизни пациентов. Отдельно необходимо отметить возможное тракционное повреждение седалищного нерва, требующее длительного последующего лечения.

Таким образом, при эндопротезировании у больных с ложными суставами шейки бедренной кости возникает необходимость уменьшения травматичности хирургического вмешательства и восстановления оптимальных взаимоотношений в искусственном суставе.

Цель — разработать эндопротез тазобедренного сустава для улучшения результатов эндопротезирования у больных с ложными суставами шейки бедренной кости.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для снижения травматичности хирургического вмешательства, а также получения дополнительных возможностей по коррекции длины конечности и антегорсии шейки искусственного сустава был разработан оригинальный эндопротез тазобедренного сустава [10]. Для оценки его технической реализуемости и возможности практического применения на базе кафедры травматологии и ортопедии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко был создан его действующий макет из АВС пластика с использованием технологий 3D печати (рис. 2).

Эндопротез состоит из вертлужного компонента, вкладыша, сферической головки, шейки и ножки эндопротеза. В качестве аналога для ножки эндопротеза была использована ножка «CLS Spotorno» фирмы Zimmer.

Основание шейки предложенного эндопротеза имеет форму цилиндра с внутренней резьбой и выступом снизу. В основании шейки располагается внутренняя резьба. В верхней части ножки эндопротеза име-

ется канал цилиндрической формы с пазами, в котором располагается основание шейки, причем выступ шейки размещается в одном из пазов. В нижней части канала пазы соединяются в один единый паз (рис. 3).

В средней части ножки имеется полость, расположенная вдоль оси ножки. В ней располагается редуктор. В нижней части ножки имеется аналогичная (вторая) полость, в которой располагается стержень с магнитом и зажимающей его пружиной. В свободном положении магнит зажимается пружиной в специальный паз ножки, чтобы исключить его возможное вращение. Канал ножки, обе полости соединены друг с другом посредством сквозных отверстий, причем в верхнем сквозном отверстии имеется шпилька, ввинченная в резьбу основания шейки.

Таким образом, в ножке эндопротеза содержится механизм передачи вращения от магнита (расположенного в нижней части ножки) к шпильке, расположенной в верхней части ножки, через редуктор. Общее передаточное отношение редуктора (использованного при создании макета) составляет 1 : 298, т.е. одному обороту шпильки соответствуют 298 оборотов магнита, что позволяет получить значительный выигрыш в силе, прикладываемой к шпильке, по сравнению с силой, прикладываемой к магниту. Все компоненты эндопротеза выполняются из парамагнетиков. Вертлужный компонент, вкладыш, головка представляют собой типовые элементы современных эндопротезов. Фиксация крышек полостей возможна путем механического зажима в соответствующих пазах ножки или посредством сварки. Редуктор представляет собой типовой микроредуктор, применяемый в микромоторах, состоящий из набора прямозубых зубчатых шестеренок.

Шеечно-диафизарный угол (ШДУ) эндопротеза может составлять от 125 до 135 градусов. При застарелых повреждениях шейки бедренной кости целесообразно использовать имплантаты с ШДУ 125 градусов.

В данном эндопротезе существует 3 варианта установки угла ан-

Рисунок 2

Эндопротез тазобедренного сустава (действующий макет): а) – в собранном состоянии 1 – шейка, 2 – ножка; б) и с) – в разобранном состоянии 3 – шпилька, 4 – редуктор, 5, 7 – вал, 6 – постоянный магнит, 8 – крышки, 9 – правая и левая часть ножки.

Figure 2

The hip joint endoprosthesis (the functional model): a) in the assembled condition: 1 – neck, 2 – stem; b) and c) in the disassembled condition: 3 – a pin, 4 – reducing component, 5, 7 – a roller, 6 – constant magnet, 8 – covers, 9 – right and left parts of the stem.

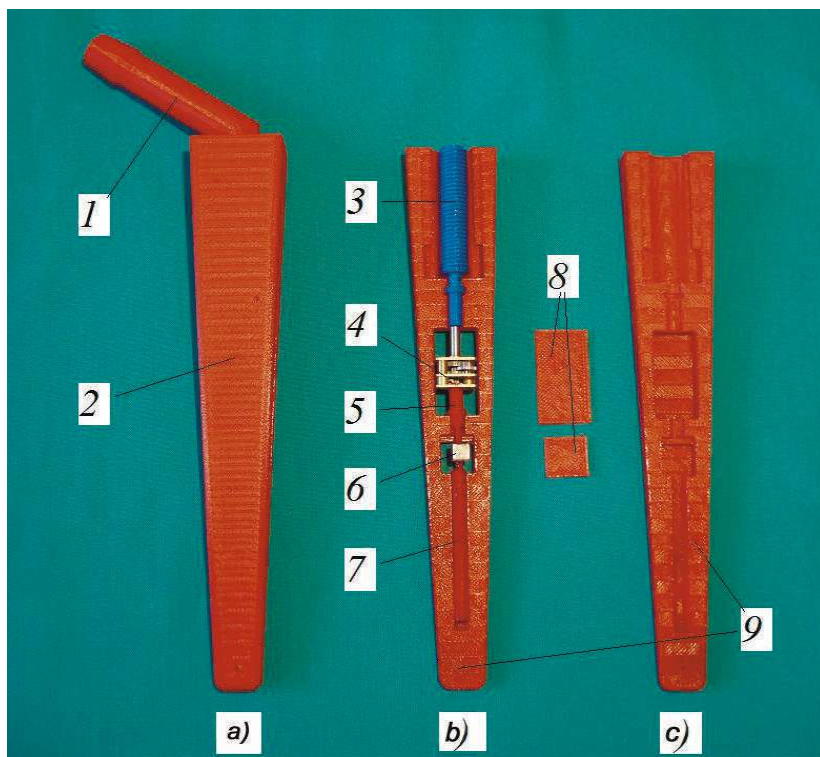


Рисунок 4

Функциональные возможности эндопротеза: а) вид спереди (возможные варианты изменения антеторсии шейки эндопротеза), б) вид сбоку (возможное изменение длины конечности).

Figure 4

Functional capabilities of the endoprosthesis: a) anterior view (possible variants of change in antetorsion of the endoprosthesis neck), b) lateral view (possible change in limb extremity).

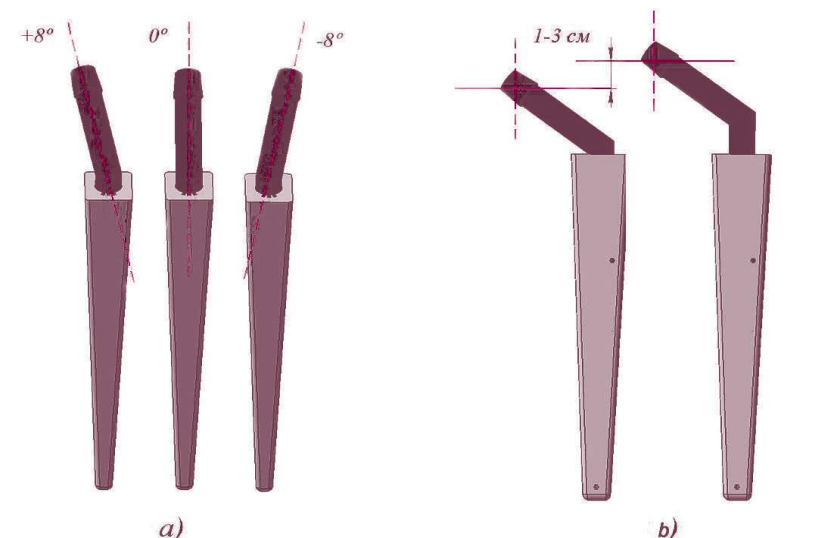
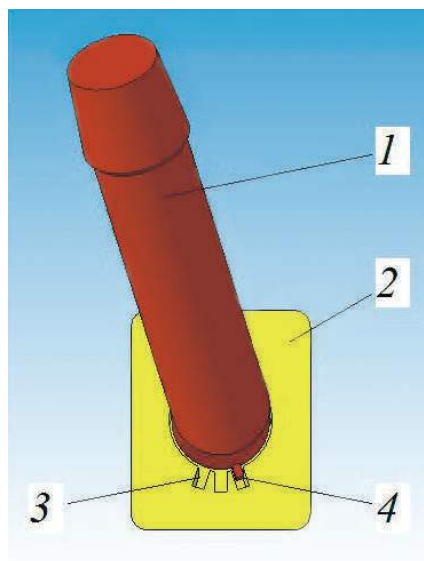


Рисунок 3

Эндопротез тазобедренного сустава, вид сверху: 1 – шейка, 2 – ножка, 3 – паз, 4 – выступ в одном из пазов.

Figure 3

Hip joint endoprosthesis, top view: 1 – neck, 2 – stem, 3 – groove, 4 – ward in a groove.



теторсии шейки бедренной кости: 0; +8°; -8°, аналогично современным эндопротезам с модульными шейками. Увеличение выдвигания шейки из ножки эндопротеза возможно на расстояние до 1-3 см. Дальнейшее выдвигание шейки нецелесообразно в связи с увеличением риска перелома металлоконструкции (рис. 3, 4).

Принцип работы предложенного эндопротеза заключается в следующем. При выполнении операции у больных с застарелыми повреждениями шейки бедренной кости, когда имеется значительное укорочение нижней конечности и проксимальный отдел бедренной кости смещен вверх, шейка эндопротеза устанавливается таким образом, чтобы длина всего бедренного компонента была минимальна. Таким образом, достигается минимальная длина выступающей части шейки и, соответственно, возможность малотравматичной установки эндопротеза в положение, при котором длина конечности увеличивается минимально. Увеличение длины конечности до ее нормальной длины производится в послеоперационном периоде.

Для коррекции длины конечности и антегорсии шейки бедренной кости в послеоперационном периоде используется магнитная система, применяемая при работе с «расширяющимися» имплантатами [11], которые используются в детской онкологии (когда есть необходимость увеличения длины конечности при росте ребенка) (рис. 5).

После операции в начальном положении выступ основания шейки располагается в едином пазу, при этом имеется возможность вращения шейки в пределах сектора, ограниченного выступающими частями ножки (рис. 2, 3, 5). Оперированная нижняя конечность пациента помещается в магнитную систему таким образом, чтобы система располагалась в средней трети бедра. Путем механического поворота ноги пациента рукой врача производится ее поворот на необходимый угол (угол антегорсии шейки). Далее проводится включение магнитной системы с последующим вращением электромагнитов вокруг нижней конечности больного. Данную манипуляцию целесообразно производить под рентгенологическим контролем для оценки степени увеличения длины конечности. При необходимости уменьшения длины конечности необходимо, чтобы магниты системы, в которой располагается нога пациента, вращались в обратном направлении.

Для проверки возможности выполнения эндопротезом заявленных функций с использованием

технологий 3D печати был изготовлен стенд с вращающимися электромагнитами (рис. 6).

Стенд состоит из основания с расположенным на нем микроэлектродвигателем и подвижной вилки, на концах которой находятся два постоянных магнита, между которыми установлена ножка эндопротеза. При вращении этих магнитов за счет их воздействия на постоянный магнит (поз. 6 на рисунке 2b), расположенный в ножке эндопротеза, происходит и его вращение, которое, соответственно, через редуктор передается на шпильку, выдвигающую (или задвигающую) шейку эндопротеза в зависимости от направления вращения магнитов.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные экспериментальные исследования продемонстрировали возможность изменения длины выступающей части шейки имплантата, а также ее антегорсии под воздействием магнитного поля на бедренный компонент эндопротеза.

Патология тазобедренного сустава, когда происходит абсолютное или относительное укорочение нижней конечности, безусловно, не ограничивается лишь ложными суставами шейки бедренной кости. В перечень подобных заболеваний входят диспластический коксартроз, болезнь Легг-Кальве-Пертеса, последствия травм тазобедренного сустава, различные дефекты прок-

симального отдела бедренной кости (при многоэтапных ревизионных вмешательствах) и многие другие.

При попытке «вытянуть ногу» во время операции часто происходит дистракционное повреждение седалищного нерва, особенно его малоберцовой порции, требующее последующего длительного лечения. Не всегда технически возможно одномоментное восстановление требуемой длины конечности. Значительное растяжение мягких тканей приводит к выраженным болям в послеоперационном периоде. При использовании разработанного эндопротеза необходимость в одномоментном восстановлении необходимой длины конечности отсутствует. Это целесообразно делать в несколько этапов, увеличивая ее, например, по 1 см в неделю или реже. Подобное удлинение конечности создаст возможность равномерно растянуть образовавшиеся

Рисунок 6

Стенд с демонстрационным образцом эндопротеза:

1 – шейка, 2 – ножка, 3 – магнит, 4 – стойка магнита, 5 – основание, 6 – электромотор; стрелками указано направление вращения магнитов

Figure 6

The test bed with the demonstrative sample of the endoprosthesis: 1 – neck, 2 – stem, 3 – magnet, 4 – magnet rack, 5 – foundation, 6 – electric motor; the arrows show the direction of magnet rotation

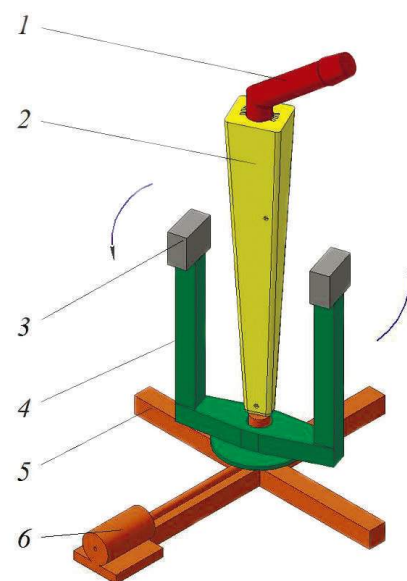
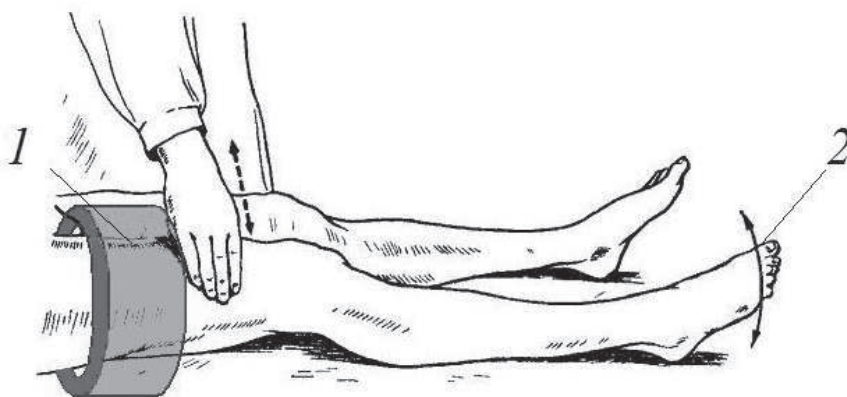
Рисунок 5

Нижняя конечность, помещенная в магнитную катушку:

1 – электромагнитная катушка, 2 – направление поворота конечности

Figure 5

The lower extremity placed into the magnet coil: 1 – electromagnetic coil, 2 – direction of rotation of the extremity



рубцы и сохранить адекватную степень натяжения мышц.

Поскольку данный эндопротез позволяет изменять антететорсию и длину конечности, он может в определенной степени корректировать в послеоперационном периоде ошибки хирурга при установке эндопротеза. Так, например, при рецидивирующих вывихах эндопротеза при избыточной антететорсии чашки можно уменьшить антететорсию шейки бедренной кости до нейтральной или до ретротеторсии, тем самым неинвазивно снизить вероятность вывихов.

Таким образом, в послеоперационном периоде данный эндопротез позволяет исправить погрешности, которые могут быть допущены во время операции по замещению сустава, максимально точно восстановить центр ротации, длину

конечности, добиться максимальной амплитуды движений в суставе.

Поскольку шейка эндопротеза имеет жесткой фиксации в ножке, то в процессе эксплуатации будет происходить механический износ в месте их соединения с образованием частиц металла. В связи с этим сплавы, из которых они изготавливаются, должны быть максимально износостойчивыми.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы активно разрабатываются различные имплантаты, которые могут изменять свою форму, конфигурацию как во время операции (пластины с памятью формы), так и в послеоперационном периоде под воздействием внешних факторов, чаще всего под влиянием электромагнит-

ных полей. Использование разработанного эндопротеза, конфигурация и, соответственно, функциональные возможности которого могут неинвазивно изменяться после операции, обеспечит максимально точную установку геометрических параметров эндопротеза во время и после проведения операции и, как следствие, снижение травматичности вмешательства, количества осложнений и улучшение качества жизни пациентов после операции по замене сустава.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ezhov MY, Ezhov IYu, Kashko AK. The features of hip joint replacement in false joints of femoral neck. Medical Almanac. 2015; 3 (38): 234-237. Russian (Ежов М.Ю., Ежов И.Ю., Ежов Ю.И., Кашко А.К. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава при ложных суставах шейки бедренной кости // Медицинский альманах. 2015. № 3 (38) С. 234-237.)
2. Reshetnikov AN, Reshetnikov NP, Kovaleva ID, Goryakin MV, Adamovich GA, Kireev SN. The features of changes in general integrative values of function of lower extremities after surgical treatment of patients with false joints of femoral neck. Herald of New Medical Technologies. 2011; 18 (3): 129-133. Russian (Решетников А.Н., Решетников Н.П., Ковалёва И.Д., Горякин М.В., Адамович Г.А., Киреев С.Н. Особенности изменений общих интегративных показателей функции нижних конечностей после оперативного лечения больных с ложными суставами шейки бедренной кости // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. XVIII, № 3. С. 129-133.)
3. Estrada LS, Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE. Fixation failure in femoral neck fractures. ClinOrthopRelat Res. 2002; 399: 110-118
4. Pingle J. Transfracture abduction osteotomy: a solution for nonunion of femoral neck fractures. IndianJOrthop. 2014; 48: 25-29
5. Shpakovskiy MS, Kazanin KS, Basov AV, Gribanov NI, Ardashev IP, Nikitenko EV. Use of perftorane and bioactive implants with calcium-phosphate coating for surgical treatment of experimental fractures of femoral neck. Herald of New Medical Technologies. 2015; 22 (3): 73-79. Russian (Шпаковский М.С., Казанин К.С., Басов А.В., Грибанов Н.И., Ардашев И.П., Никитенко Е.В. Применение препарата «перфторан» и биоактивных имплантатов с кальцийфосфатным покрытием при хирургическом лечении переломов шейки бедренной кости в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 3. С. 73-79.)
6. Kopysova VA, Kaplun FV, Nysymbaev RS, Tuzovskaya TA, Dugina EN, Fedorkina DV. Reconstructive surgery for fractures and false joints of femoral neck. Herald of NSU. Series: Biology, Clinical Medicine. 2009; 7 (3): 99-103. Russian (Копысова В. А., Каплун Ф.В.,

- Нысамбаев Р.С., Тузовская Т.А., Дугина Е.Н., Федоркин Д.В. Реконструктивные операции при переломах и ложных суставах шейки бедренной кости // Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. 2009. Т.7. № 3. С. 99-103.)
7. Azizov MZh, Usmonov FM, Stupina NV, Karimov KhM, Mirzaev ShKh. Our experience with endoprosthetics for fractures and false joints of femoral neck in patients of elderly and senile age. Orthopedics, Traumatology and Prosthetics. 2013; 1: 16-19. Russian (Азизов М.Ж., Усмонов Ф.М., Ступина Н.В., Каримов Х.М., Мирзаев Ш.Х. Наш опыт эндопротезирования при переломах и ложных суставах шейки бедренной кости у больных пожилого и старческого возраста // Ортопедия, травматология и протезирование. 2013. № 1. С. 16-19.)
 8. Roshan A, Ram S. The Neglected Femoral Neck Fracture in Young Adults: Review of a Challenging Problem. Clin Med Res. 2008; 6: 33-39
 9. Blomfeldt R., Tornkvist H., Ponzer S. et al. Comparison of internal fixation with total hip replacement for displaced femoral neck fractures. randomized, controlled trial performed at four years. J. Bone Joint Surg. Am. 2005; 87(8): 1680-1688
 10. Varfolomeev DI. Hip joint endoprosthesis. The patent of RF No. 2593224, August 10, 2015. Russian (Варфоломеев Д.И. Эндопротез тазобедренного сустава. Патент РФ на изобретение № 2593224, от 10.08.2015 г.)
 11. Gupta A, Meswania J, Pollock R, Cannon SR, Briggs TW, Taylor S, et al. Non-invasive distal femoral expandable endoprosthesis for limb-salvage surgery in paediatric tumours. The journal of bone and joint surgery (Br). 2006; 88(5): 649-654

Сведения об авторах:

Варфоломеев Д.И., врач травматолог-ортопед, слушатель кафедры травматологии и ортопедии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия.

Самодай В.Г., заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия.

Адрес для переписки:

Варфоломеев Д.И., ул. Чапаева, 120-106, г. Воронеж, Россия, 394031

Тел: +7 (917) 511-31-17

E-mail: d.i.burdenko@yandex.ru

Information about authors:

Varfolomeev D.I., traumatologist-orthopedist, student of chair of traumatology and orthopedics, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia.

Samoday V.G., chief of chair of traumatology and orthopedics, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russia.

Address for correspondence:

Varfolomeev D.I., Chapaeva St., 120-106, Voronezh, Russia, 394031

Tel: +7 (917) 511-31-17

E-mail: d.i.burdenko@yandex.ru

ПРОФИЛАКТИКА ЖИРОВОЙ ГЛОБУЛЕМИИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

PREVENTION OF FAT GLOBULEMIA IN TOTAL HIP JOINT REPLACEMENT

Лебедь М.Л. Lebed M.L.
Бочаров С.Н. Bocharov S.N.
Голуб И.Е. Golub I.E.
Кирпиченко М.Г. Kirpichenko M.G.
Карманова М.М. Karmanova M.M.

ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»,
Иркутск Scientific Center of Surgery and Traumatology,
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ,
Иркутск State Medical University,
г. Иркутск, Россия
Irkutsk, Russia

Цель работы заключалась в изучении эффективности профилактики синдрома жировой глобулемии при операциях тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием препаратов: Гепасол-Нео, 5%-ного раствора этилового спирта и эссенциале Н.

Материалы и методы. Сформированы три группы пациентов, подвергнутых тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава. Для профилактики жировой глобулемии 70 пациентов первой группы получили препарат Гепасол-Нео, 85 пациентов второй группы – эссенциале Н и 39 человек третьей группы – 5%-ный раствор этилового спирта.

Результаты. Установлено, что интраоперационное применение Гепасол-Нео позволяет снизить риск развития жировой глобулемии по сравнению с эссенциале Н на 25 % и на 13 % по сравнению с 5%-ным раствором этилового спирта. Эссенциале Н и 5%-ный раствор этилового спирта значительно уступают Гепасол-Нео по эффективности предотвращения жировой глобулемии в раннем послеоперационном периоде.

Заключение. Использование Гепасол-Нео при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава снизило риск развития жировой глобулемии как во время, так и после вмешательства без его повторного введения, что позволяет говорить о пролонгированном профилактическом эффекте.

Ключевые слова: жировая глобулемия; тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава; Гепасол-Нео.

Objective – to investigate the efficiency of prevention of fat globulemia syndrome in total hip joint replacement with use of the drugs: Hepasol-Neo, 5 % ethanol, Essentiale N.

Materials and methods. Three groups of patients were formed. The patients received total hip joint replacement. For prevention of fat globulemia 70 patients of the first group received Hepasol-Neo, 85 patients of the second group – Essentiale N, 39 patients of the third group – 5 % ethanol.

Results. It was found that intrasurgical administration of Hepasol-Neo decreased the risk of fat globulemia as compared with 5 % ethanol. Essentiale N and 5 % ethanol demonstrate significantly lower efficiency of prevention of fat globulemia in early period after surgery as compared with Hepasol-Neo.

Conclusion. Intrasurgical use of Hepasol-Neo decreased the risk of fat globulemia during the intervention and after it (without recurrent administration). It means the prolonged preventive effect.

Key words: fat globulemia; total hip joint replacement; Hepasol-Neo.

Поскольку патогенез синдрома жировой эмболии (СЖЭ) до настоящего времени остается предметом дискуссий, а единой теории, объясняющей все патофизиологические звенья СЖЭ, не существует, как и отсутствует ключевое звено, то и специфических методов лечения СЖЭ в настоящее время не разработано. По зарубежным литературным источникам, основными направлениями терапии СЖЭ являются инфузионная терапия, направленная на коррекцию гиповолемии, респираторная поддержка и

ранняя фиксация отломков [1, 2], а профилактические мероприятия заключаются в применении кортикостероидов [1, 3]. По данным отечественных авторов, наиболее эффективными и рекомендуемыми способами профилактики и лечения жировой эмболии являются раннее использование растворов эссенциале, перфторана или 5%-ного раствора спирта [4-8]. В результате экспериментальных исследований, выполненных в нашей клинике по изучению эффективности этих препаратов с профилактической и

терапевтической целью, было установлено, что значимый профилактический эффект обеспечивает применение 5%-ного этилового спирта, а лечебный эффект выявлен для перфторана и 5%-ного этилового спирта. Использование эссенциале Н не обеспечивало клинической и лабораторной значимости [9, 10]. В результате углубленного исследования липидного обмена нами установлено, что функциональная недостаточность гепатоцита является ведущим фактором формирования жировой гиперглобулемии. Дан-

ные обстоятельства явились основанием для обоснования и выбора препарата, который может способствовать нормализации метаболических и синтетических процессов в гепатоците, устраняя проявления функциональной печеночной недостаточности, и, тем самым, обеспечивать профилактический и лечебный эффект при опасности возникновения СЖЭ. Этим требованиям в полной мере соответствует препарат Гепасол-Нео, который мы использовали в нашей работе.

Цель работы заключалась в изучении эффективности профилактики синдрома жировой глобулемии при операциях тотального эндопротезирования с использованием препаратов: Гепасол-Нео, 5%-ного раствора этилового спирта и эссенциале Н.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для исследования риска развития синдрома жировой глобулемии у пациентов, подвергнутых тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава, сформированы три группы. В первую группу вошло 70 пациентов, которые во время операции для профилактики жировой глобулемии получали препарат «Гепасол-Нео», вторая группа — 85 пациентов, получавших эссенциале Н, и третья группа — 39 человек, которым во время операции вводили 5%-ный раствор этилового спирта. Исследование носило проспективный характер, набранные группы репрезентативны и не отличались по возрасту, полу, характеру основной и сопутствующей патологии.

Для исследования крови на наличие жировой глобулемии проводились заборы крови из центральной вены на следующих этапах: интраоперационном — до операции, во время обработки костномозгового канала и в конце операции; а в послеоперационном — в первые, вторые и третьи сутки после операции. Определение и подсчет жировых глобул проводились путем световой микроскопии мазка плазмы венозной крови [11]. Для оценки влияния Гепасола-Нео, введенного во время операции для профилактики жировой глобулемии, на липидный

обмен были набраны две группы пациентов. В первой группе (22 человека) в течение операции вводили Гепасол-Нео (основная группа), во второй (26 человек) медикаментозная профилактика жировой эмболии проводилась раствором эссенциале (группа сравнения). Заборы проб крови проводились на трех этапах: до операции, сразу после операции и в первые послеоперационные сутки.

Фракции липидов: липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины высокой плотности (ЛПВП) — определяли методом электрофореза на гелевых пластинах с использованием диагностических наборов фирмы «Cormay» (Польша). В качестве средств измерения использовали полуавтоматический биохимический анализатор «Humalyzer 2000» (Германия), денситометр «Sebia» фирмы «Cormay» (Польша). Уровень холестерина оценивали при помощи диагностического набора фирмы Vital (Санкт-Петербург) ферментативным методом (норма: 3,62-8,03 ммоль/л). Концентрацию триглицеридов определяли ферментативным колориметрическим методом с использованием тест-системы фирмы «Human GmbH» (Германия) (норма: 0,6-2,2 ммоль/л). Поскольку пациенты прекращали прием пищи за 12 часов до операции, мы исключали алиментарную хиломикронемию и считали положительным результат обнаружения хотя бы одной жировой глобулы в одном поле зрения на любом из этапов исследования. В этом случае пациенту присваивали условный код «1». В случае отсутствия жировых глобул во всех пробах — «0». Полученные данные описаны при помощи моды, абсолютной, относительной частот и шанса изучаемого признака. Результаты исследования обработаны при помощи компьютерной программы «Statistica». Для сравнения полученных данных использован критерий χ^2 с поправкой Йетса и Бонферрони. Для выявления значимости различий между исследованными признаками применен метод доверительных интервалов. Доверительные интервалы для относительного риска

рассчитаны по методу Katz, для отношения шансов — по методу Woolf.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования установлено, что интраоперационное применение «Гепасол-Нео» позволяет снизить риск развития жировой глобулемии по сравнению с эссенциале Н на 24 %, а по сравнению с 5%-ным раствором этилового спирта — на 12 % (табл. 1).

Идентичная динамика отмечалась и в послеоперационном периоде (табл. 2).

Установлено, что при операциях тотального эндопротезирования тазобедренного сустава значительно более выраженный профилактический (антиглобулемический) эффект выявлен при применении Гепасол-Нео. Внутривенная инфузия этого препарата во время операции позволила существенно снизить риск развития синдрома жировой глобулемии в сравнении с группой больных, у которых с этой целью использовался эссенциале Н.

В группе с использованием Гепасола-Нео, в отличие от группы сравнения, в течение всего периода наблюдения отмечен стабильный липидный профиль (рис. 1).

Стабильными оставались концентрация триглицеридов, холестерина, как и соотношения фракций липопротеидов в течение периоперационного периода (рис. 2).

Введение во время операции для профилактики жировой глобулемии 5%-ного раствора этилового спирта в 5%-ном растворе глюкозы в дозе 1 г/кг МТ в нашем исследовании по эффективности значительно не отличалось от применения Гепасол-Нео. Однако в раннем послеоперационном периоде 5%-ный раствор этилового спирта, как и эссенциале Н, уступает Гепасол-Нео по своему антиглобулемическому эффекту.

Использование во время операции Гепасол-Нео снизило риск развития жировой глобулемии после операции без его повторного введения, что позволяет говорить о его пролонгированном профилактическом эффекте.

Таблица 1
Частота развития жировой глобулемии на интраоперационном этапе
Table 1
Frequency of fat globulinemia in intraoperative period

Показатель Parameters	Группа профилактики жировой глобулемии Group of fat globulinemia prevention		
	5%-й раствор этилового спирта 5% ethanol solution	Гепасол-Нео Hepasol-Neo	Эссенциале Н Essentiale N
Общее число пациентов Total number of patients	39	70	85
Вероятность ЖГ Probability of fat globulinemia	0.65 [0.4; 0.83]	0.54 [0.22; 0.65]	0.78 [0.47; 0.94]*
CAP, % [95% ДИ] ARR, % [95% CI]	12 [-0.31; 0.07]		24 [0.09; 0.38]*
NNT	8		4*

Примечание: * – $p < 0,05$ (критерий χ^2 с поправкой Йетса).

Note: * – $p < 0.05$ (χ^2 test with Yates correction).

Таблица 2
Частота развития жировой глобулемии в послеоперационном периоде
Table 2
Frequency of fat globulinemia in postoperative period

Показатель Parameters	Группа профилактики жировой глобулемии Group of fat globulinemia prevention		
	5%-й раствор этилового спирта 5% ethanol solution	Гепасол-Нео Hepasol-Neo	Эссенциале Н Essentiale N
Общее число пациентов Total number of patients	39	70	85
Вероятность ЖГ Probability of fat globulinemia	0.37 [0.18; 0.5]*	0.15 [0.06; 0.28]	0.36 [0.22; 0.48]*
CAP, % [95% ДИ] ARR, % [95% CI]	20 [0.02; 0.37]		19 [0.06; 0.32]
NNT	5		5

Примечание: * – $p < 0,05$ (критерий χ^2 с поправкой Йетса).

Note: * – $p < 0.05$ (χ^2 test with Yates correction).

Традиционно рекомендуемый и используемый для профилактики и лечения жировой эмболии препарат эссенциале Н клинически оказался, как и в эксперименте, неэффективным.

Представленные выше результаты исследования подтверждаются десятилетним опытом практического использования препарата Гепасол-Нео в клинике Иркутского научного центра хирургии травматологии, ведущего регионального учреждения в сфере лечения травм и заболеваний опорно-двигательной системы, оказывающего специализированную помощь 3-4 тысячам пациентов ежегодно. За этот период времени клинические проявления синдрома жировой эмболии были зарегистрированы лишь у одного пациента, что соответствует

частоте менее 0,003 %. Этот случай мы представляем в качестве клинического примера успешного лечения СЖЭ.

Пациентка Б. 78 лет (история болезни № 1475/16) 12.04.2016 г. поступила в клинику с диагнозом: «Двухсторонний гонартроз 3 ст. Варусная деформация коленных суставов. Комбинированная контрактура правого коленного сустава. Болевой синдром. Остеопороз. Сопутствующая патология: Артериальная гипертензия 2 ст., риск 4, эцефалопатия 2 ст. на фоне церебрального атеросклероза; Хронический пиелонефрит в стадии ремиссии, кисты обеих почек; Хронический калькулезный холецистит в стадии ремиссии; Жировой гепатоз 1 ст.; Липоматоз поджелудочной железы; Ожирение 1 ст.».

Лабораторные показатели перед операцией:

Биохимические анализы: Аланинаминотрансфераза (АЛТ) – 15,0 Ед/л; Аспартатаминотрансфераза (АСТ) – 20,3 Ед/л; Об. белок – 77,2 г/л; Креатинин – 99 ммоль/л; Мочевина – 4,7 ммоль/л; Глюкоза – 4,79 ммоль/л; Холестерин – 5,48 ммоль/л; Общий билирубин – 18,8 мкмоль/л; Прямой билирубин – 6,2 мкмоль/л; Непрямой билирубин – 13 мкмоль/л.

Коагулограмма: Фибриноген – 3,3 г/л; растворимый фибрин-мономерный комплекс (РФМК) – 4,5 мг %; активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ) – 33 сек.; протромбиновое время (ПВ) – 14,4 сек.; междуна-

родное нормализованное отношение (МНО) – 1,14.

Общий анализ крови: Эритроциты – 5,20; Гемоглобин – 150 г/л; Ht – 47,8 %; СОЭ – 5 мм/час; формула: п – 1; с – 61; э – 2; б – 0; м – 6; л – 30.

Флюорография легких: Пневмосклероз.

Электрокардиограмма (ЭКГ): Ритм синусовый, частота сердечных сокращений (ЧСС) – 81 в минуту. Горизонтальное расположение электрической оси сердца.

Эхо-кардиография: ударный объем (УО) – 83 мл; фракция выброса (ФВ) – 63 %. Заключение – снижение диастолической функции желудочков. Умеренная дилатация правого предсердия. Умеренные диффузные изменения створок аортального клапана.

УЗИ брюшной полости: Жировой гепатоз 1 ст. Липоматоз поджелудочной железы, хронический калькулезный холецистит.

При поступлении жалобы на боли в области правого коленного сустава, усиливающиеся при движении, ограничение движений в правом коленном суставе, функциональное ограничение правой нижней конечности. Артериальное давление (АД) – 120/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений (ЧСС) = пульс (PS) – 73 в мин.

14.04.2016 г. выполнено оперативное лечение: имплантация эндопротеза правого коленного сустава под контролем компьютерной навигации с одновременной реконструкцией биологической оси конечности. Операция выполнена под субарахноидальной анестезией с сохраненным спонтанным дыханием и сознанием пациентки. Продолжительность операции 50 минут, продолжительность наркоза 1 час 15 мин., объем кровопотери на операционном столе 50 мл.

Расход медикаментов: Анестетик – р-р маркаинаспинал 0,5% – 15 мг; До разреза кожи – Транексам 750 мг на 500 мл. 0,9% S. NaCl + S. Lendacyni 1 г. Во время операции: S. Naerasoli Neo 500 ml – с целью профилактики синдрома жировой эмболии; S. Voluveni 500 мл – с целью поддержания нормальных величин объема циркулирующей кро-

Рисунок 1
Динамика холестерина и триглицеридов (критерий Фридмана; Вилкоксона с поправкой Бонферрони)

Figure 1
Time course of cholesterol and triglycerides (Friedman test; Wilcoxon test with Bonferroni test)

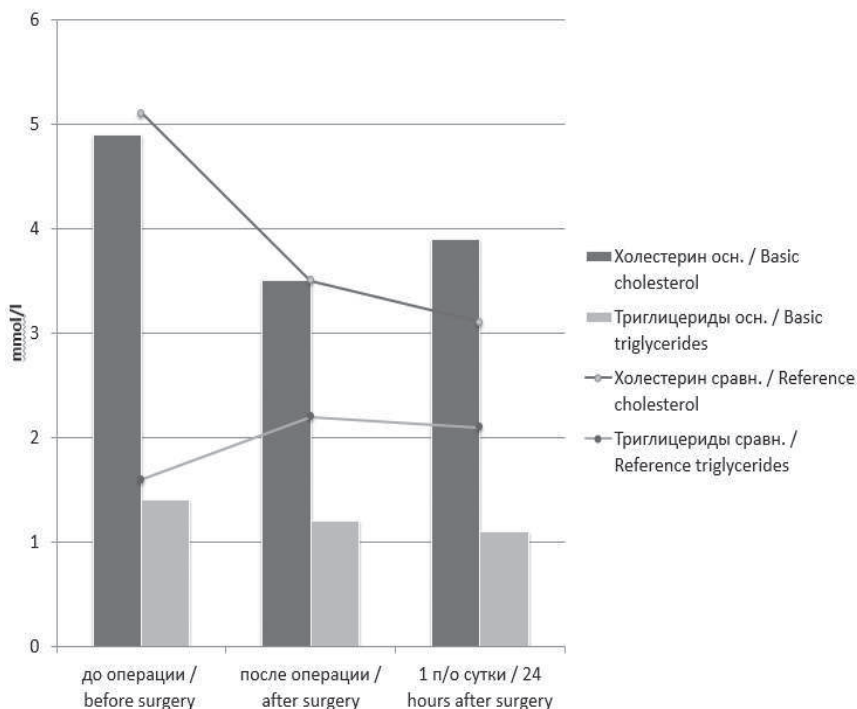
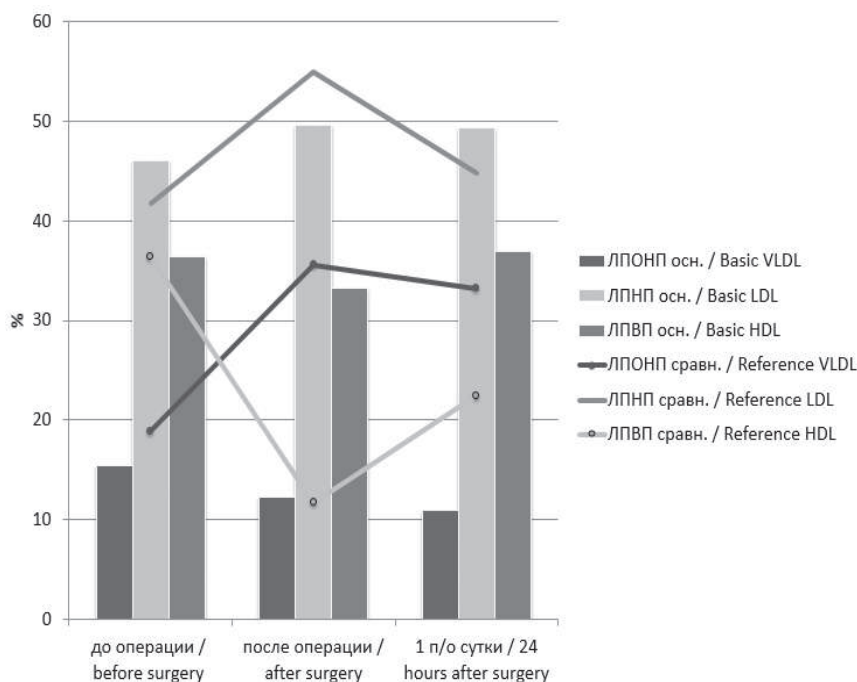


Рисунок 2
Соотношение фракций липопротеинов в периоперационном периоде (критерий Фридмана; Вилкоксона с поправкой Бонферрони).

Figure 2
The relationship between fractions of lipoproteins in the perisurgical period (Friedman test; Wilcoxon test with Bonferroni test)



ви (ОЦК) и венозного возврата в условиях субарахноидальной анестезии + 90 mg S. Prednisoloni с целью профилактики синдрома имплантации цемента. Диурез на столе – 150 мл.

Динамика АД: 180/100-140/90 – 120/80 – 120/80 мм рт. ст.; PS = 86 – 82 – 84 – 81 в мин.; SpO₂ = 96 – 98 %.

В 9 ч. 25 мин. пациентка поступила в палату интенсивной терапии и реанимации (ПИТиР) в сознании, адекватна, ориентирована, жалоб не предъявляет. АД = 120/80, PS = 64 в мин., SpO₂ = 98 %. Лечение в ПИТиР: упреждающая аналгезия р-ром Кетонала по 100 мг в/венно через 8 часов, дополнительно назначен р-р Промедола по 20 мг + Сибазона 10 мг на ночь. Для профилактики тромбогенных осложнений 80 мг Клексана через 7 часов после операции под контролем времени свертывания цельной крови (ВСК), Поляризирующая смесь в объеме 500 мл, Омез по 20 мг 2 раза для профилактики стрессорных повреждений желудочно-кишечного тракта, Дицинон по 500 мг для активации сосудисто-тромбоцитарного звена системы гемостаза при поступлении в ПИТиР и возврат дренажной крови назначен через 5 часов после интраоперационной установки дренажа.

Течение послеоперационного периода до 23 часов было стабильным. Адекватна, в сознании, энтерально принимала пищу, гемодинамически стабильна: 120/80 – 115/70 мм рт. ст.; PS – 65-80 в мин., сатурация кислорода (SpO₂) – 96-98 %. По дренажу выделилось 200 мл крови, которые были возвращены пациентке в 14 ч. 30 мин.

14.04.2016 г. в 23 часа у пациентки развилась неадекватность с психо-моторным возбуждением, дезориентация во времени и пространстве. Кожные покровы розовые, теплые, T° – 36,6°C, АД – 120/80 мм рт. ст., PS – 80 в мин. Дыхание чистое, везикулярное, проводится по всем отделам, частота дыхательных движений (ЧДД) – 16 в мин., SpO₂ – 96 %, живот мягкий, безболезненный, в акте дыхания участвует. Энтерально усвоено 500 мл жидкости. Диурез 1000 мл. С целью аналгезии и седации выполнено в/венно 10 мг S. Sibasoni + S. Tramadolii 5% – 2,0. Пациентка уснула.

В 7 часов 15.04.2016 г. пациентка пробудилась. Неадекватна. Психо-моторное возбуждение и дезориентация сохранены, гемодинамически стабильна, функция внешнего дыхания не страдает. С целью дополнительного обезболивания и седации больной вновь в/венно введено S. Tramadolii 5% – 2,0 + S. Sibasoni 0,5% – 2,0. На консультацию приглашен невролог. Заключение невролога: Хроническая ишемия мозга 3 ст. на фоне артериальной гипертензии и церебрального атеросклероза.

В 7 часов 45 минут осмотрена заведующим отделением, состояние расценено как диагноз: «Церебральная форма синдрома жировой эмболии». Рекомендовано срочно исследовать кровь на жировые глобулы, назначена инфузия S. Naeparoli-Neo 500 ml. Кровь на жир – реакция положительная, единичные глобулы диаметром до 0,7 мкм. На фоне проведенной инфузии уже после 200 мл отмечена выраженная положительная дина-

мика: возбуждение купировалось, пациентка доступна продуктивному контакту. Во времени и пространстве ориентирована. На вопросы отвечает правильно. Гемодинамически стабильна. Функция внешнего дыхания не страдает. Задержана под наблюдением в ПИТиР на сутки. Получала стандартное лечение: аналгезия Кетоналом; Клексан 80 мг; Омез 40 мг/сутки; Лендацин 1 г; Цитофлавин 10 мл на 200 мл раствора Рингера.

Состояние стабильное. Реакция на наличие жировых глобул отрицательная. Общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимические константы в пределах нормальных величин. ВСК = 6 мин. 30 сек. 17.04.2016 г. пациентка переведена в профильное отделение в удовлетворительном состоянии, где находилась на послеоперационной реабилитации до 29.04.2016 г., и была выписана в удовлетворительном состоянии на амбулаторное долечивание по месту жительства.

Данный клинический пример демонстрирует высокую эффективность патогенетически обоснованного способа лечения СЖЭ.

Таким образом, по результатам выполненных работ имеются все основания для принятия Национального Стандарта диагностики, профилактики и лечения синдрома жировой эмболии.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kosova E, Bergmark B, Piazza G. Fat embolism syndrome. *Circulation*. 2015; 131 (3): 317-320.
2. Lin KY, Wang KC, Chen YL et al. Favorable outcome of cerebral fat embolism syndrome with a Glasgow coma scale of 3: a case report and review of the literature. *Indian J. Surg.* 2015; 77 (1): 46-48.
3. Bederman SS, Bhandari M, McKee MD et al. Do corticosteroids reduce the risk of fat embolism syndrome in patients with long-bone fractures? A meta-analysis. *Can. J. Surg.* 2009; (52): 386-393.
4. Kornilov NV, Kustov VM. Fat embolism. Saint Petersburg: Morsar AV, 2001. 287 p. Russian (Корнилов Н.В., Кустов В.М. Жировая эмболия. СПб.: Морсар АВ, 2001. 287 с.)
5. Kustov VM, Perfiljeva PE. Large joints replacement and fat embolism. In: Actual Issues of Orthopedics, Traumatology and Military Surgery: proceedings. Nizhny Novgorod, 1999. P. 30-31. Russian (Кустов В.М., Перфильева П.Е. Эндопротезирование крупных суставов и жировая эмболия // Актуальные вопросы ортопедии, травматологии и военно-полевой хирургии: сборник научных работ. Нижний Новгород, 1999. С. 30-31.)
6. Liepa ME. Fat globulinemia as a condition of fat embolism. *Physiopathology and experimental therapy*. 1973; (4): 32-36. Russian (Лиєпа М.Э. Жировая глобулемия как условие возникновения жировой эмболии // Патол. физиология и эксперим. терапия. 1973. № 4. С. 32-36.)

7. Pashchuk AY, Fadeev PA. Diagnostics and treatment of fat embolism. *Orthopedy, traumatology*. 1991; (12): 41-43. Russian (Пашчук А.Ю., Фадеев П.А. Диагностика и лечение жировой эмболии // Ортопедия, травматология. 1991. № 12. С. 41-43.)
8. Reshetnikov EA, Kyurdian LA, Ayrapetyan SA et al. To the early diagnostics, prevention and treatment of traumatic fat embolism. *Orthopedy, traumatology and prosthetics*. 1969; (10): 44-48. Russian (Решетников Е.А., Кюрдиан Л.А., Айрапетян С.А. и др. О ранней диагностике, профилактике и лечении травматической жировой эмболии (экспериментальное исследование) // Ортопедия, травматология и протезирование. 1969. № 10. С. 44-48.)
9. Bocharov SN, Plakhotina EN, Tvorogova SS. Prevention and treatment of experimental fat globulinemia. In: Proceedings of IX Russian National Congress "Man and his Health". Saint Petersburg, 2004. p. 18-19. Russian (Бочаров С.Н., Плахотина Е.Н., Творогова С.С. Профилактика и лечение экспериментальной жировой глобулемии // Человек и его здоровье: материалы IX Российского национального конгресса. СПб., 2004. С. 18-19.)
10. Tvorogova SS. Comparative assessment of the effectiveness of medicinal prevention and treatment of fat embolism. Cand. med. sci. Abstractdiss. Irkutsk, 2005. 22 p. Russian (Творогова С.С. Сравнительная оценка эффективности медикаментозной профилактики и лечения жировой эмболии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.27. Иркутск, 2005. 22 с.)
11. Kornilov NV, Voynovich AV, Kustov VM. Diagnostics of fat globulinemia at traumas and surgeries of bones: methodical guidelines. Saint Petersburg, 2000. 24 p. Russian (Корнилов Н.В., Войнович А.В., Кустов В.М. Диагностика жировой глобулемии при травмах и операциях на костях: метод. рекомендации. СПб., 2000. 24 с.)

Сведения об авторах:

Лебедь М.Л., д.м.н., ведущий научный сотрудник, врач анестезиолог-реаниматолог, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

Бочаров С.Н., д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, заведующий отделением анестезиологии и реаниматологии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Иркутск, Россия.

Голуб И. Е., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Иркутск, Россия.

Кирпиченко М.Г., к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

Карманова М.М., врач анестезиолог-реаниматолог, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

Адрес для переписки:

Бочаров С.Н., ул. Борцов Революции, 1, г. Иркутск, 664003, Россия
Тел: +7 (3952) 29-03-68
E-mail: bocharov@irk.ru

Information about authors:

Lebed M.L., MD, PhD, leading researcher, anesthesiologist-intensivist, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

Bocharov S.N., MD, PhD, professor, leading researcher of scientific and clinical department of anesthesiology and critical care medicine, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, assistant of chair of anesthesiology and critical care medicine, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

Golub I.E., MD, PhD, professor, chief of chair of anesthesiology and critical care medicine, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

Kirpichenko M.G., candidate of medical science, anesthesiologist-intensivist, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

Karmanova M.M., anesthesiologist-intensivist, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

Address for correspondence:

Bocharov S.N., Bortsov Revolyutsii St., 1, Irkutsk, Russia, 664003
Tel: +7 (3952) 29-03-68
E-mail: bocharov@irk.ru

ЗАВИСИМОСТЬ ВЕЛИЧИНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ВЕНОЗНОГО ДАВЛЕНИЯ ОТ ИНДЕКСА КОЛЛАБИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ У ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМОЙ И КРОВОПОТЕРЕЙ

INTERACTIONS BETWEEN CENTRAL VENOUS PRESSURE AND COLLAPSIBILITY INDEX OF INTERNAL JUGULAR VEIN IN PATIENTS WITH TRAUMA AND BLOOD LOSS

Нигматуллина А.Р. Nigmatullina A.R.
Касаткин А.А. Kasatkin A.A.
Ураков А.Л. Urakov A.L.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница № 9 Министерства здравоохранения Удмуртской Республики», г. Ижевск, Россия

Izhevsk State Medical Academy,

City Clinical Hospital No.9,

Izhevsk, Russia

Неинвазивная оценка волемического статуса пациентов с травмой и кровопотерей позволяет избежать осложнений, связанных с катетеризацией центральных вен.

Цель исследования – изучение зависимости величины центрального венозного давления от индекса коллабироваия внутренней яремной вены у пациентов с травмой.

Материалы и методы. В исследование были включены 30 взрослых пациентов обоего пола со спонтанным дыханием в возрасте 18-74 лет. Ультразвуковое исследование вен проводили с помощью аппарата «Alpinion E-CUBE 9» (Южная Корея) и линейного датчика 5-14 Мгц. Измерение ЦВД осуществляли прямым методом после установки катетера в центральную вену.

Результаты. В группе 1 (n = 13) с показателем ЦВД 4 и менее см водного столба значение индекса коллабироваия составило $60,5 \pm 23,6\%$ (M \pm SD), в группе 2 (n = 17) – с показателем ЦВД 5 и более см водного столба – $29,3 \pm 21,7\%$.

Выводы. Показатель центрального венозного давления у пациентов с травмой и кровопотерей зависит от индекса коллабироваия внутренних яремных вен. Прогнозировать гиповолемию можно при значении индекса коллабироваия ВЯВ более 60 %.

Ключевые слова: ультразвук; кровопотеря; волемический статус; мониторинг.

Noninvasive assessment of volemic status in patients with trauma and blood loss prevents the complications associated with central venous catheterization.

Objective – to research the dependence between central venous pressure and the collapsibility index of the internal jugular vein in patients with trauma.

Materials and methods. The study included 30 adult men and women with spontaneous breathing. The age of the patients was from 18 to 74. The ultrasound examination of the veins was performed using the apparatus ALPINIONE-CUBE 9 (South Korea) and the linear sensor 5-14 MHz. CVP was measured with the direct approach after placement of the catheter into the central vein.

Results. The group 1 (n = 13) showed $CVP \leq 4$ cm H₂O and the collapsibility index was $60.5 \pm 23.6\%$ (M \pm SD), the group 2 (n = 17) – $CVP \geq 5$ cm H₂O and the collapsibility index – $29.3 \pm 21.7\%$.

Conclusion. The value of central venous pressure in patients with trauma and blood loss depends on the collapsibility index of the internal jugular vein. Hypovolemia can be predicted only with the collapsibility index of the internal jugular vein more than 60 %.

Key words: ultrasound; blood loss; volemic status; monitoring.

Показатель центрального венозного давления (ЦВД), наряду с другими гемодинамическими параметрами, такими как артериальное давление, частота сердечных сокращений и сердечный индекс, имеет важное значение для оценки состояния волемического статуса пациентов с травмой и кровопотерей [1]. Острая кровопотеря сопровождается различной степенью

гиповолемии и может приводить к развитию у пострадавшего геморрагического шока и полиорганной недостаточности [2, 3]. В связи с этим своевременная диагностика кровотечения, оценка объема кровопотери и степени гиповолемии имеют первостепенное значение при оказании пациенту с травмой анестезиолого-реанимационной помощи. Принято считать,

что показатель ЦВД менее 5 см водного столба свидетельствует о гиповолемии [4]. Традиционная методика определения ЦВД предполагает предварительную установку венозного катетера в подключичную или внутреннюю яремную вену пациентов. При этом известны осложнения катетеризации центральных вен, такие как пневмо- и гемоторакс, повреждение нервных

сплетений, артерий и перикарда [5, 6]. В связи с этим неинвазивная оценка венозного давления и волемического статуса пациентов с травмой и кровопотерей может иметь очевидные преимущества.

Результаты проведенных ранее исследований показали высокий уровень корреляции между индексом коллабироваия нижней полой вены и показателем центрального венозного давления у взрослых пациентов [7]. Тем не менее, данный метод имеет известные ограничения при некоторых заболеваниях и травмах [8]. В то же время известны результаты исследований, свидетельствующие о возможности оценки волемического статуса пациентов с помощью ультразвукового исследования внутренней яремной вены (ВЯВ) [9, 10]. В связи с этим исследование взаимосвязи величины центрального венозного давления и индекса коллабироваия ВЯВ у пациентов с травмой и кровопотерей может являться актуальным.

Цель исследования — изучение зависимости величины центрального венозного давления от индекса коллабироваия внутренней яремной вены у пациентов с травмой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено ультразвуковое исследование правой внутренней яремной вены у 30 пациентов с травмой сразу после поступления их в отде-

ление анестезиологии-реанимации. В исследование были включены взрослые пациенты обоего пола на спонтанном дыхании в возрасте 18-74 лет. Критериями исключения пациентов из исследования явились возраст старше 74 лет, травма шеи, необходимость искусственной вентиляции легких. Оценку тяжести состояния пациентов проводили с помощью системы Injury Severity Score (ISS), степени кровопотери оценивали по классификации Американского хирургического колледжа (ATLS) [11]. Ультразвуковое исследование вен проводили с помощью аппарата «ALPINIONE-CUBE 9» (Южная Корея) и линейного датчика 5-14 Мгц. Регистрировали максимальные и минимальные размеры диаметра ВЯВ в М-режиме. Измерение ЦВД осуществляли прямым методом после установки внутрисосудистого катетера (B Braun Certofix MonoV 420) в центральную вену и последующего рентгенологического контроля правильности его расположения. Перед измерением ЦВД пациентов переводили в горизонтальное положение лежа на спине, нулевое деление шкалы флеботонометра устанавливали на уровне точки пересечения IV ребра со среднеподмышечной линией справа.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 10 (Statsoft). Количественные данные представ-

лены в виде среднего арифметического (M), стандартного отклонения (SD), медианы (Me), диапазона значений (Min-Max), индекса коллабироваия (CI). Индекс коллабироваия рассчитывался по формуле: ((максимальный диаметр (D макс.) — минимальный диаметр (D мин.) / максимальный диаметр (D макс.)) × 100 %.

Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании применялся ≤ 0,05. Корреляционный анализ Спирмена был использован для определения взаимосвязи между несколькими независимыми переменными.

План исследований был одобрен этическим комитетом Ижевской государственной медицинской академии на основании принципов, которые изложены во Всемирной Медицинской Декларации в Хельсинках.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены у 30 пациентов, разделенных на 2 группы в зависимости от полученных у них значений ЦВД. Группу 1 (n = 13) составили пациенты с показателем ЦВД 4 см и менее водного столба, группу 2 (n = 17) — с показателем ЦВД 5 см и более водного столба. Демографические показатели пациентов обеих групп, а также показатели тяжести травм ISS представлены в таблице 1.

Таблица 1
Основные характеристики исследуемых групп
Table 1
The main characteristics of the study groups

Основные характеристики Main characteristics	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2
	ЦВД ≤ 4 см вод. ст. CVP ≤ 4 cm H ₂ O	ЦВД ≥ 5 см вод. ст. CVP ≥ 5 cm H ₂ O
	n = 13	n = 17
Средний возраст, лет / Mean age, years M ± SD	46.3 ± 9.8	46.0 ± 11.2
Медиана / Median	45	47
Диапазон значений / Range	33 - 65	25-61
Пол, мужчины % / женщины % Gender, male % / female %	74.6 / 25.4	76.5 / 23.5
Оценка тяжести повреждений (шкала ISS), баллы Injury Severity Score (ISS), points	30.6 ± 2.1	27.1 ± 1.8

Примечание: ЦВД — центральное венозное давление.

Note: CVP — central venous pressure

Проведенный анализ клинических данных (ATLS) позволил установить предполагаемый объем кровопотери у пациентов, который соответствовал в 1-й группе II-III классу кровопотери (1500-2000 мл), а во 2-й группе – I-II классу (до 1500 мл). Таким образом, увеличение объема кровопотери сопровождалось уменьшением показателя ЦВД.

Проведенные ультразвуковые исследования правой внутренней яремной вены пациентов выявили различия у пациентов с низкими и нормальными показателями ЦВД (табл. 2).

Установлена корреляционная зависимость между ЦВД и средними значениями диаметра внутренних яремных вен и индексом коллабирования (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Мониторинг гемодинамических показателей, в частности центрального венозного давления, важен для оценки состояния волемиического статуса пациентов с травмой. Поскольку травма нередко сопровождается острым наружным и/или внутренним кровотечением, приводящим к абсолютному дефициту объема циркулирующей крови, развитию геморрагического шока, гипоксии и смерти пациента, то своевременная оценка его волемиического статуса имеет первостепенное значение при составлении плана оказания медицинской помощи [2, 12].

Принято считать, что показатель ЦВД менее 5 см водного столба свидетельствует о гиповолемии, требующей проведения инфузионной терапии. В настоящее время существуют инвазивные и неинвазивные методики определения ЦВД [4, 7]. Несмотря на безопасность и информативность неинвазивной оценки волемиического статуса с помощью ультразвукового определения индекса коллабирования нижней полой вены, существуют объективные ограничения его применения в практике. В частности, патологические состояния, сопровождающиеся внутрибрюшной гипертензией, препятствуют получению достоверной информации с помощью ультразвука.

Таблица 2
Данные ультразвукового исследования правой внутренней яремной вены (ВЯВ)
Table 2
The ultrasound examinations of the right internal jugular vein (IJV)

Характеристики ВЯВ IJV characteristics	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2
	ЦВД ≤ 4 см вод. ст. CVP ≤ 4 cm H ₂ O	ЦВД ≥ 5 см вод. ст. CVP ≥ 5 cm H ₂ O
	n = 13	n = 17
ЦВД, см вод. ст. CVP, cm H ₂ O	1.7 ± 1.4	8.1 ± 1.6
Медиана [диапазон значений] Median [range]	2 [0 - 4]	8 [5 - 10]
D мин., мм D min, mm	2.8 ± 1.7	8.6 ± 4.3
Медиана [диапазон значений] Median [range]	3.5 [0.1 - 4.6]	8.8 [1.1 - 19.6]
D макс., мм D max, mm (M ± SD)	7.0 ± 2.9	11.6 ± 3.4
Медиана [диапазон значений] Median [range]	7.6 [2 - 10.6]	12 [6.6 - 21.4]
Индекс коллабирования, % Collapsibility index, %	60.5 ± 23.6	29.3 ± 21.7
Медиана [диапазон значений] Median [range]	54.2 [23.5 - 99]	28.8 [4.3 - 88.1]

Примечание: ЦВД – центральное венозное давление; ВЯВ – внутренняя яремная вена; D мин. – минимальный диаметр, D макс. – максимальный диаметр.

Note: CVP – central venous pressure; IJV – internal jugular vein; D min – minimal diameter; D max – maximal diameter.

Таблица 3
Коэффициент корреляции Спирмена между ЦВД и полученными значениями
Table 3
Spearman's correlation coefficient between CVP and the obtained values

Характеристики ВЯВ IJV characteristics	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2
	ЦВД ≤ 4 см вод. ст. CVP ≤ 4 cm H ₂ O	ЦВД ≥ 5 см вод. ст. CVP ≥ 5 cm H ₂ O
	n = 13	n = 17
D мин., мм / D min, mm (M ± SD)	-0.71	0.19
D макс., мм / D max, mm (M ± SD)	0.02	0.31
Индекс коллабирования, % Collapsibility index, %	0.64	0.07

Примечание: Отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05$;

ЦВД – центральное венозное давление; ВЯВ – внутренняя яремная вена;

D мин. – минимальный диаметр; D макс. – максимальный диаметр.

Note: The indicated correlations are significant for $p < 0.05$; CVP – central venous pressure; IJV – internal jugular vein; D min – minimal diameter; D max – maximal diameter.

В связи с этим в настоящее время ведется поиск альтернативных неинвазивных методов оценки волемиического статуса, например, с помощью оценки индекса коллабирования внутренней яремной вены. Известны результаты исследований внутренней яремной вены здоровых доноров до и после кро-

вотери в объеме 450 мл, демонстрирующие противоречивые данные информативности показателя индекса коллабирования ВЯВ для оценки волемиического статуса [13, 14]. Существенным недостатком данных исследований явилось отсутствие контроля ЦВД у исследуемых, что, безусловно, снизило

информативность полученных результатов.

Преимуществом нашего исследования явилась оценка взаимосвязи индекса коллабирования ВЯВ с показателем центрального венозного давления у пациентов с травмой и кровопотерей. Установлена средней силы корреляционная связь между значением индекса коллабирования ВЯВ и показателем ЦВД у пациентов с гиповолемией (ЦВД \leq 4 см водного столба), что свидетельствует о возможности применения данного неинвазивного метода в оценке гиповолемии у пациентов

с травмой. При значении индекса коллабирования ВЯВ у пациента более 60 % можно прогнозировать значение ЦВД \leq 4 см водного столба. Результаты наших исследований подтверждают данные ранее проведенного исследования, показавшего высокую чувствительность и специфичность данного метода в оценке волемического статуса госпитальных пациентов [15].

ВЫВОДЫ

Показатель центрального венозного давления у пациентов с травмой и кровопотерей зависит от

индекса коллабирования внутренних яремных вен. Прогнозировать гиповолемию можно при значении индекса коллабирования ВЯВ более 60 %. Для повышения точности полученных результатов необходимы дополнительные исследования.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Chiu WC. Cardiovascular Monitoring. In: *Trauma. Critical care*. Wilson WC, Grande CM, Hoyt DB, editors. New York : Informa Healthcare USA, Inc., 2007. Vol. 2. P. 162-163.
2. Agadzhanian VV, Ustyantseva IM. Scientific-practical conception of polytrauma management. *Polytrauma*. 2013; 2 : 5-10. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М. Научно-практическая концепция лечения политравмы // Политравма. 2013. № 2. С. 5-10).
3. Urakov AL, Urakova NA, Kasatkin AA. Thermal imaging improves the accuracy of hemorrhagic shock diagnostics: the concept and practical recommendations. LAP Lambert Academic Publishing, 2016. P. 60.
4. Guerin L, Monnet X, Teboul JL. Prediction of fluid responsiveness: an update. *Ann Intensive Care*. 2016; 6 (1): 111.
5. Kasatkin AA, Urakov AL, Shchegolev AV, Nigmatullina AR. Internal jugular vein cannulation without the risk of double wall punctures. *J Emerg Trauma Shock*. 2016; 9: 157.
6. Lorchirachoonkul T, Ti LK, Manohara S, Lye ST, Tan SA, Shen L, Kang DS. Anatomical variations of the internal jugular vein: implications for successful cannulation and risk of carotid artery puncture. *Singapore Med J*. 2012; 53 (5): 325-328.
7. Stawicki SP, Adkins EJ, Eiferman DS, Evans DC, Ali NA, Njoku C et al. Prospective evaluation of intravascular volume status in critically ill patients: does inferior vena cava collapsibility correlate with central venous pressure? *J Trauma Acute Care Surg*. 2014; 76 (4): 956-963.
8. Bauman Z, Coba V, Gassner M, Amponsah D, Gallien J, Blyden D et al. Inferior vena cava collapsibility loses correlation with internal jugular vein collapsibility during increased thoracic or intra-abdominal pressure. *J Ultrasound*. 2015; 18: 343-348.
9. Urakov AL, Kasatkin AA, Nigmatullina AR. The dynamics of changing internal jugular veins diameter based on increasing head elevation angle. *Indian J Crit Care Med*. 2015; 19: 610-612.
10. Kent A, Patil P, Davila V, Bailey JK, Jones C, Evans DC, et al. Sonographic evaluation of intravascular volume status: can internal jugular or femoral vein collapsibility be used in the absence of IVC visualization? *Ann Thorac Med*. 2015; 10: 44-49.
11. Bouglé A, Harrois A, Duranteau J. Resuscitative strategies in traumatic hemorrhagic shock. *Annals of Intensive Care*. 2013; 3: 1.
12. Agadzhanian VV, Kravtsov SA, Shatalin AV, Levchenko TV. Hospital mortality in polytrauma and main directions for its decrease. *Polytrauma*. 2015; 1: 6-15. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Шаталин А.В., Левченко Т.В. Госпитальная летальность при политравме и основные направления ее снижения // Политравма. 2015. №1. С. 6-15).

13. Unluer EE, Kara PH. Ultrasonography of jugular vein as a marker of hypovolemia in healthy volunteers. *Am J Emerg Med.* 2013; 31 (1): 173-177.
14. Akill NB, Cander B, Dundar ZD, Koylu R. A new parameter for the diagnosis of hemorrhagic shock: jugular index. *J Crit Care.* 2012; 27 (5): 530.e13-8.
15. Siva B, Hunt A, Boudville N. The sensitivity and specificity of ultrasound estimation of central venous pressure using the internal jugular vein. *J Crit Care.* 2012; 27(3): 315. e7-11.

Сведения об авторах:

Нигматуллина А.Р., аспирант, кафедра общей и клинической фармакологии, ФГБОУВО «Ижевская государственная медицинская академия», врач анестезиолог-реаниматолог БУЗУР «ГКБ № 9 МЗУР» г. Ижевск, Россия.

Касаткин А.А., к.м.н., заведующий отделением анестезиологии-реанимации, БУЗ УР «ГКБ № 9 МЗ УР», ассистент кафедры общей и клинической фармакологии, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия», г. Ижевск, Россия.

Ураков А.Л., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия», г. Ижевск, Россия.

Адрес для переписки:

Нигматуллина А.Р., ул. Ильфата Закирова, 9-27, г. Ижевск, Россия, 426072

Тел: +7 (912) 011-14-35

E-mail: rtan80@mail.ru

Information about authors:

Nigmatullina A.R., postgraduate, chair of general and clinical pharmacology, Izhevsk State Medical Academy, anesthesiologist-intensivist, City Clinical Hospital No.9, Izhevsk, Russia.

Kasatkin A.A., candidate of medical science, head of department of anesthesiology and intensive care, City Clinical Hospital No.9, assistant of chair of general and clinical pharmacology, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia.

Urakov A.L., MD, PhD, professor, head of chair of general and clinical pharmacology, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia.

Address for correspondence:

Nigmatullina A.R., Ilfata Zakharova St., 9-27, Izhevsk, Russia, 426072

Tel: +7 (912) 011-14-35

E-mail: rtan80@mail.ru



СТАБИЛИЗАЦИЯ КАРКАСА ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ФРАГМЕНТАРНЫХ ПЕРЕЛОМАХ РЕБЕР КАК РЕШАЮЩИЙ ФАКТОР ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

STABILIZATION OF THE CHEST STRUCTURE IN FRAGMENTARY RIB FRACTURES AS A KEY FACTOR OF RESTORATION OF EXTERNAL BREATHING FUNCTION IN POLYTRAUMA

Махутов В.Н. Makhutov V.N.
Ильичева Е.А. Ilyicheva E.A.
Алдаранов Г.Ю. Aldaranov G.Yu.
Овакимян Г.А. Ovakimyan G.A.
Григорьев Е.Г. Grigoryev E.G.
Бойко Т.Н. Boyko T.N.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет»,
ГБУЗ Иркутская областная клиническая больница,
ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»,
г. Иркутск, Россия

Irkutsk State Medical University,
Irkutsk Regional Clinical Hospital,
Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology,
Irkutsk, Russia

Цель – представить опыт восстановления каркасности грудной клетки у пациентов с политравмой с использованием отечественного аппарата СРКЧ-22.

Материалы и методы. Опыт представлен на основе ретроспективного анализа результатов лечения 40 больных с нарушениями каркасности грудной клетки с использованием внутривлепурального остеосинтеза с применением шователя ребер, ключиц и нижней челюсти (СРКЧ-22).

Результаты. Ранняя активация больных, возможность выполнения операции в условиях общехирургических отделений при оказании экстренной помощи, отсутствие инфекционных осложнений и низкая послеоперационная летальность (2,5 %) – основные результаты использования этого метода восстановления каркасности грудной клетки.

Выводы. Эффективность метода связана с ранней активацией на фоне восстановления каркаса грудной клетки, эффективного обезболивания и нормализации функции внешнего дыхания у пострадавших с политравмой.

Ключевые слова: окончательный перелом ребер; фрагментарный перелом ребер; травма груди; внутривлепуральный остеосинтез; политравма.

Objective – to present the experience of restoration of chest structure in the patients with polytrauma with use of the device SRKCH-22.

Materials and methods. The presented experience is based on a retrospective analysis of treatment of 40 patients with chest structure disarrangement. The patients underwent intrapleural osteosynthesis using the stapling instrument for ribs, clavicles and the lower jaw (SRKCH-22).

Results. The main results of using this method of chest structure restoration were early activation of the patients, the feasibility of performing operation in any surgery unit during providing emergency care, the absence of infectious complications and low postoperative mortality (2.5 %).

Conclusion. The efficiency of the method is associated with early patient activation on the background of chest structure restoration, effective pain relief and normalization of respiratory function in the patients with polytrauma.

Key words: floating rib fracture; fragmentary rib fracture; chest trauma; intrapleural osteosynthesis; polytrauma.

В связи с ростом дорожного травматизма в последние годы отмечается заметное увеличение числа пострадавших с множественными фрагментарными переломами ребер.

Нарушение функции внешнего дыхания составляет суть политравмы при нарушении каркасности грудной клетки, а присоединение различных осложнений усугубляет тяжелое состояние пострадавшего и становится причиной летальности в 30-50 % наблюдений [1].

Существуют разные подходы к лечению пациентов с фрагментарными переломами ребер, включая малоинвазивные технологии, например, использование аппаратов внешней фиксации, видеоторакоскопической фиксации отломков ребер при помощи лавсановой нити [2, 3].

К открытым методам относят на костный экстрамедулярный остеосинтез с использованием модифицированного аппарата СРП-20 и спицы Киршнера [4], транспери-

оссальную фиксацию костных отломков с применением лавсановых нитей [3], комбинацию спиц Киршнера и цианакрилового клея [5], шов аппаратом СРП-20 с танталовыми скобками [6]. В последнее время предпочтение хирурги стали отдавать достаточно дорогостоящим материалам, таким как «MATRIXRIB», доступность которых в общехирургических отделениях весьма ограничена [7]. В нашей клинике для металлоостеосинтеза ребер используется аппарат СР-

КЧ-22 (сшиватель ребер, ключицы, челюсти) (рис. 1). Аппарат выпускается в Российской Федерации, имеет доступные расходные материалы (скобки). Его применение в хирургическом торакальном отделении начато с 2005 года по предложению профессора Александра Семеновича Когана. Первый опыт использования внутривнутриплеврального остеосинтеза с помощью этого инструмента был представлен нами в 2006 г. [8]

Цель — представить опыт восстановления каркасности грудной клетки у пациентов с политравмой с использованием отечественного аппарата СКРЧ-22.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ лечения больных с множественными переломами ребер и нарушениями каркасности грудной клетки с использованием внутривнутриплеврального остеосинтеза. Исследование выполнено в соответствии с «Этическими принципами проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Критерием включения в исследование было выполнение у пострадавшего, госпитализированного в хирургическое торакальное отделение по поводу травмы груди, внутривнутриплеврального металлоостеосинтеза. Критерием исключения — отказ больного от обработки его персональных данных, полученных на основании анализа истории болезни. При представлении результатов исследования использованы методы описательной статистики с представлением медианы (25-75% квартилей) при указании исчисляемых показателей и % при указании неисчисляемых показателей.

За период с 2005 по 2016 год в отделении торакальной хирургии металлоостеосинтез ребер с использованием СКРЧ-22 выполнен у 40 больных, в том числе в 5 наблюдениях операция проведена в условиях хирургических отделений центральных районных больниц Иркутской области торакальными хирургами санитарной авиа-

ции. Медиана возраста пострадавших составила 49 (44,0-59,0) лет, преобладали мужчины, их было 35 (88 %). Структура сочетанных повреждений при политравме представлена в таблице.

Односторонняя локализация повреждений обнаружена в половине наблюдений, у 20 пациентов диагностированы двухсторонние множественные фрагментарные переломы ребер. Внутривнутриплевральные осложнения выявлялись у всех больных, в том числе гемопневмоторакс — у 25 (63 %) (в двух наблюдениях двусторонний).

Стандартный объем обследования при политравме в специализированном учреждении, оказывающем круглосуточную экстренную помощь, включал транспортировку в противошоковую палату, осмотр

Рисунок 1
Аппарат СКРЧ-22
Figure 1
The device SKRCH-22

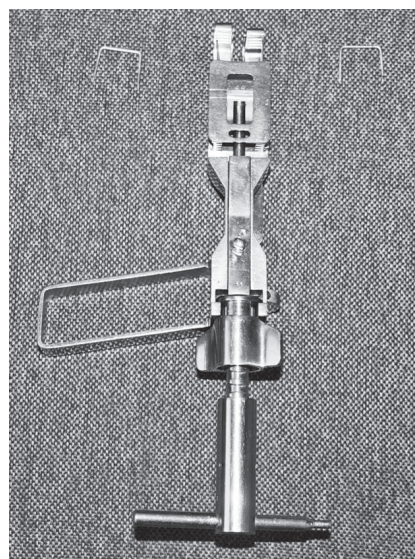


Таблица
Структура сочетанных повреждений при множественном переломе ребер с нарушением каркасности грудной клетки у пострадавших с политравмой
Table
The structure of associated injuries in multiple fracture of the ribs with disordered chest frame

Локализация повреждений Injury localization	Число больных (доля) Number of patients (proportion) (%)
Черепно-мозговая травма Traumatic brain injury	14 (35 %)
Перелом лучевой кости Fracture of radial bone	3 (8 %)
Перелом ключицы Fracture of clavicle	4 (10 %)
Перелом костей голени Fracture of shin bones	4 (10 %)
Перелом бедра Fracture of femoral bone	2 (5 %)
Перелом таза Fracture of pelvis	2 (5 %)
Повреждение селезенки Spleen injury	2 (5 %)
Двухсторонний множественный перелом ребер Bilateral multiple fracture of ribs	20 (50 %)

травматолога, нейрохирурга, торакального и абдоминального хирургов. Параллельно с противошоковыми мероприятиями проводили лечебно-диагностические процедуры в зависимости от тяжести состояния пациента: интубацию трахеи и искусственную вентиляцию легких, катетеризацию магистральных вен, дренирование плевральных полостей, лапароцентез, катетери-

зацию мочевого пузыря. Продолжающееся кровотечение являлось показанием для выполнения экстренного хирургического гемостаза. При стабилизации показателей гемодинамики больной транспортировался в рентгенологическое отделение для выполнения мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). По результатам компьютерной томографии опре-

делялся объем реконструктивного вмешательства.

Показаниями к хирургическому восстановлению каркасности грудной клетки были флотирующие переломы передне-боковых сегментов ребер, переломы двух и более ребер в сочетании с переломом грудины, одиночные переломы ребер по одной или двум анатомическим линиям с нарушением каркасности грудной клетки, переломы ребер при осложненной травме грудной клетки, требующей торакотомии. Противопоказания к металлоостеосинтезу — агональное состояние, превалирование травмы других анатомических областей, требующей продленной ИВЛ или других оперативных вмешательств, тяжесть травмы 41 балл и выше по шкале ВПХ-СГ [9]. Металлоостеосинтез переломов ребер, находящихся между задней подмышечной и паравертебральной линиями, не выполняли из-за травматичности доступа, большого мышечного массива, участвующего в акте дыхания и обеспечивающего каркасную функцию. Операцию проводили через 6-48 часов после поступления при отсутствии противопоказаний. Для металлоостеосинтеза использовали шпатель ключицы, ребер и нижней челюсти (СКРЧ-22), производитель ОАО «Красногвардеец» (г. Санкт-Петербург), регистрационное удостоверение 29/01030301/2726-01.

Методика оперативного вмешательства

Операцию выполняли под комбинированным обезболиванием: сочетание эндотрахеального наркоза с субплевральным и (или) эпидуральным введением анестетика. При переломах ребер по передней и средней или средней и задней подмышечным линиям выполнялся Н-образный доступ, с рассечением мышц и последующей экстраплевральной мобилизацией ребер. Затем проводился металлоостеосинтез с использованием аппарата СКРЧ-22 выше- и нижележащего ребер и в последнюю очередь — «проекционного» ребра. К переломам ребер, отстоящих на значительном расстоянии от основного разреза, делали дополнительные

доступы. Операция заканчивалась установкой трубчатого дренажа под препарированный кожно-мышечный лоскут. При переломах по одной линии, наличии свернувшегося гемоторакса выполнялась боковая торакотомия, санация плевральной полости, коррекция дренажей. Затем препарировался кожно-мышечный лоскут к двум выше- и нижележащим ребрам, после чего проводился металлоостеосинтез аппаратом СКРЧ-22. При переломах грудины со смещением применялся Н-образный, а при переломе ключицы — проекционный доступ, сопоставлялись костные отломки с последующим металлоостеосинтезом. Важным тактическим моментом использования аппарата СКРЧ-22 следует считать восстановление каркаса только за счет сопоставления отломков ребер по переднебоковой поверхности грудной клетки. Переломы ребер, локализованные по задней поверхности грудной клетки, не фиксируем, считая достаточным для удержания каркаса толщину мышечного массива.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 40 оперированных пациентов умер 1 (2,5 %). Летальный исход обусловлен тяжелой черепно-мозговой травмой. Остальные пострадавшие в раннем послеоперационном периоде (2-3-и сутки после операции) переведены на спонтанное дыхание; на 3-и сутки они не нуждались в наркотических анальгетиках и регионарной анестезии. Развитие нозокомиальной пневмонии не отмечено ни у одного пациента. Раневых осложнений не было. Медиана койко-дня составила 18 (14-22) дней.

Клиническое наблюдение

Пациент М. 33 лет. Поступил 01.09.2014 г. *Диагноз:* «Сочетанная травма. Закрытая травма грудной клетки. Закрытые переломы 1, 2, 3 ребер справа, множественные фрагментарные переломы 1-11 ребер слева. Ушиб легких. Закрытый перелом левой ключицы со смещением отломков. Закрытая черепно-мозговая травма. Сотрясение головного мозга». *Осложнение:* «Двусторонний пневмоторакс.

Большой гемоторакс слева. Ателектаз нижней доли слева. Двусторонняя посттравматическая нижнедолевая пневмония. Подкожная эмфизема».

Из анамнеза известно, что травма получена в результате дорожно-транспортного происшествия (водитель). В течение 48 часов больной находился на лечении в ЦРБ по месту получения травмы. В связи с нарастанием дыхательной недостаточности бригадой санитарной авиации пациент доставлен в клинику. При поступлении состояние тяжелое, обусловлено нарушением целостности реберного каркаса, дыхательной недостаточностью. Дыхание на аппарате ИВЛ через интубационную трубку. Отмечается асимметрия грудной клетки, парадоксальное движение ее левой половины. Аускультативно дыхание с жестким оттенком, в задне-нижних отделах ослаблено. Сухие и влажные хрипы. Сердечные тоны ритмичные, АД 120/75 мм рт. ст., ЧСС 105 в минуту. Печень не выступает из-под края реберной дуги, селезенка не увеличена. Диурез адекватный. Пациенту выполнена МСКТ: переломы слева 7-11 — по заднеподмышечной; 1-9 — по паравертебральной (рис. 2); 1, 2, 5,

Рисунок 2
МСКТ пациента М.:
множественные переломы ребер
слева
Figure 2
MSCT of the patient M.: multiple
fractures of ribs to the left

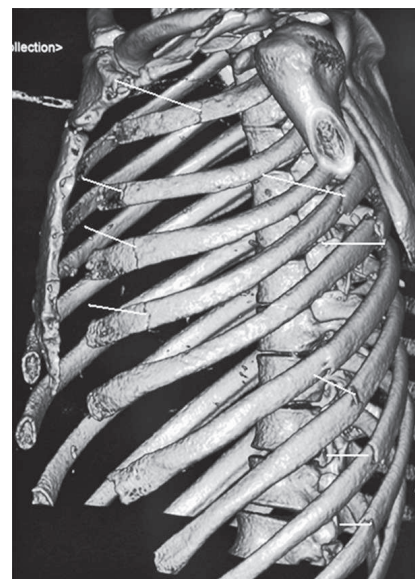
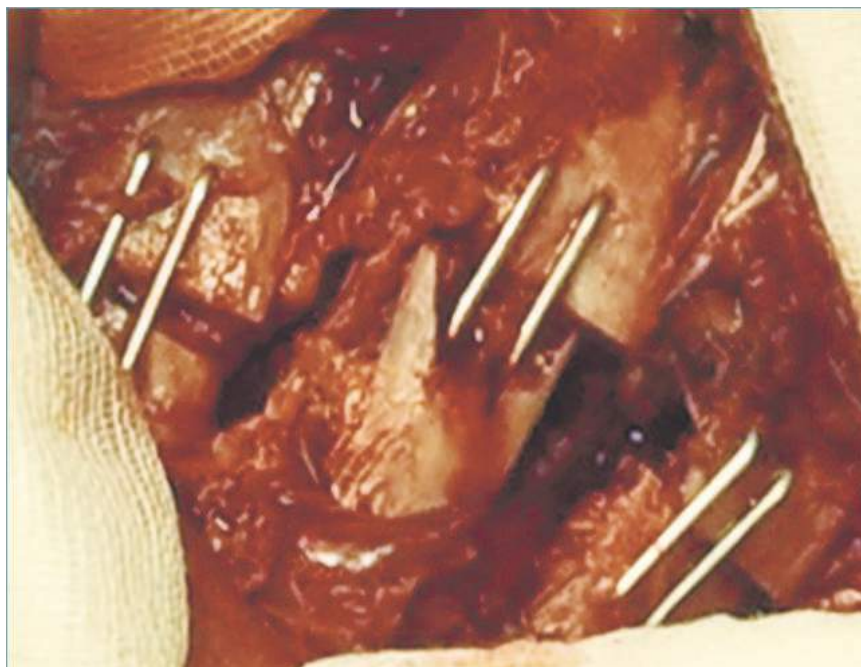


Рисунок 3

Интраоперационное фото пациента М.: металлоостеосинтез фрагментарных переломов 4-8 ребер

Figure 3

The intrasurgical picture of the patient M.: metal osteosynthesis of fragmentary fractures of ribs 4-8



6 — по средне-ключичной; 5, 6 — по лопаточной линиям. Переломы справа: 1, 2, 3 ребер по лопаточной линии. Ограниченный двусторонний пневмоторакс. Ателектаз нижней доли и средний гемоторакс слева. Произведено редренирование левой плевральной полости во II и VII межреберьях слева, получен воздух и 550 мл лизированной крови. Проба Рувилуа-Грегара отрицательная. Дренирование правой плевральной полости во II межреберье по средней ключичной линии. 03.09.2014 — экстраплевральный металлоостеосинтез фрагментарных переломов 4, 5, 6, 7, 8 ребер слева (рис. 3). Послеоперационный период протекал без осложнений, пациент переведен на самостоятельное дыхание, экстубирован через 24 часа, дренажи удалены на 2-е сутки, кожные швы сняты на 9-е сутки. Выписан в удовлетворительном состоянии на 15-е сутки. Через 5 месяцев от момента оперативного лечения пациенту выполнена МСКТ грудной

клетки: удовлетворительное стояние костных отломков, сформированные костные мозоли (рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Повреждение грудной клетки с нарушением ее каркасности всегда сопровождается ушибом легкого и нарушением функции внешнего дыхания. Это обстоятельство позволяет классифицировать подобный вид повреждений как политравму вне зависимости от наличия сочетанных повреждений. Остеосинтез ребер относят к окончательным методам стабилизации каркаса грудной клетки. Современные технологии, направленные на создание не только жестких, но и гибких конструкций, имеют все основания быть наиболее физиологичным материалом. В то же время их высокая стоимость и низкая доступность для отечественного здравоохранения затрудняют их использование в рутинной клинической практике. Использование СКРЧ-22 позволяет решить пробле-

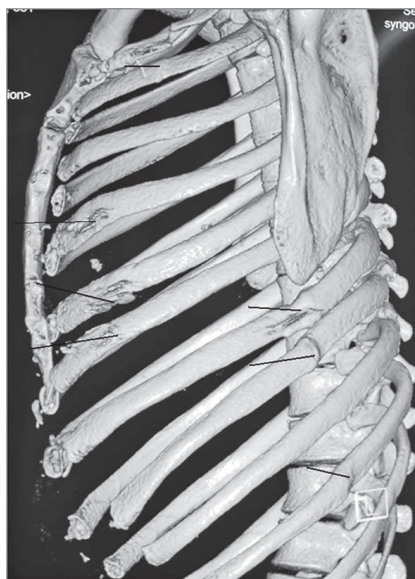
Рисунок 4

МСКТ пациента М через 5 месяцев после операции:

сформированные костные мозоли в зонах переломов ребер

Figure 4

MSCT of the patient M. 5 months after surgery: the shaped callus in the regions of rib fractures



му восстановления функции внешнего дыхания у больных с нарушением каркасности грудной клетки и не приводит к увеличению стоимости хирургического вмешательства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внутриплевральный металлоостеосинтез аппаратом СКРЧ-22 при травме грудной клетки является эффективным и надежным вариантом восстановления грудинно-реберного каркаса. К преимуществам метода можно отнести его доступность, возможность выполнения в условиях центральных районных больниц, раннюю активизацию больных с политравмой.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Benyan AS, Korymasov EA, Pushkin SYu, Kameev IR. Grounds for the additional indications for rib osteosynthesis in the

closed chest trauma. *Annals of Surgery*. 2015; (4): 27-33. Russian (Бенян А.С., Корымасов Е.А., Пушкин С.Ю., Камеев И.Р. Обоснование расширения показаний к остеосинтезу ребер при

- закрытой травме грудной клетки // *Анналы хирургии*. 2015. № 4. С. 27-33).
2. Tseymah EA, Bondarenko AV, Menshikov AA, Levin AV, Zimonin PE, Kazartsev AV. Minimally invasive techniques in complex treatment of patients with severe concomitant trauma and a dominant chest trauma. *Tuberculosis and Lung Disease*. 2016; 94 (7): 47-55. Russian (Цеймах Е.А., Бондаренко А.В., Меньшиков А.А., Левин А.В., Зимонин П.Е., Казарцев А.В. Мининвазивные технологии в комплексном лечении больных с тяжелой сочетанной травмой с доминирующей травмой груди // *Туберкулез и болезни легких*. 2016. Т. 94, № 7. С. 47-55).
 3. Derkacheva LV. Treatment policy and surgical technique in patients with floating rib fractures in the closed chest trauma. Abstracts of candidate of medical science. Saint Petersburg, 1999. P. 20. Russian (Деркачева Л.В. Лечебная тактика и техника операций у больных с флотирующими переломами ребер при закрытой травме груди: автореф. дис ... канд. мед. наук. СПб., 1999. 20 с.).
 4. Shapot YuB. Closed chest polytrauma accompanied by shock. Abstracts of doctor of medical science. Perm, 1987. P. 44. Russian (Шапот Ю.Б. Закрытая сочетанная травма груди, сопровождающаяся шоком: автореф. дис ... д-ра. мед. наук. Пермь, 1987. 44 с.).
 5. Wagner EA. Surgery of chest injuries. Moscow: Medicine Publ., 1981. P. 288. Russian (Вагнер Е.А. Хирургия повреждений груди. М.: Медицина, 1981. 288 с.).
 6. Garin ND, Gorkin NS. SGS-20 apparatus for stitching ribs and sternum. *Journal of Surgery*. 1959; (7): 143-145. Russian (Гарин Н.Д., Горкин Н.С. Аппарат СГС-20 для шивания ребер и грудины. Вестник хирургии. 1959. № 7. С. 143-145).
 7. Pushkin SYU, Korymasov EA, Benyan AS, Kameev IR. The first experience of using the plates «MATRIXRIB» in traumatic chest deformation. *News of Surgery*. 2014; 22 (5): 611-614. Russian (Пушкин С.Ю., Корымасов Е.А., Беньян А.С., Камеев И.Р. Первый опыт применения пластин «MATRIXRIB» при травматической деформации грудной клетки // *Новости хирургии*. 2014. Т. 22, № 5. С. 611-614).
 8. Makhutov VN, Travnikov AI, Ilyicheva EA, Alexandrov AV, Grigoryev EG. Surgical treatment of traumatic injuries of the chest with its structure damage. *Chest and Cardiovascular Surgery*. 2006; (5): 43-46. Russian. (Махутов В.Н., Травников А.И., Ильичева Е.А., Александров А.В., Григорьев Е.Г. Хирургическое лечение травматических повреждений грудной клетки с нарушением ее каркасности // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2006. № 5. С. 43-46).
 9. Gumanenko EK, Boyarintsev VV, Vaschenkov VV. Methodology for objective assessment of trauma severity (Part 1: Evaluation of the severity of mechanical damages). *Journal of Surgery*. 1997; (2): 55-59. Russian (Гуманенко Е.К., Бояринцев В.В., Ващенко В.В. Методология объективной оценки тяжести травм (Часть 1. Оценка тяжести механических повреждений) // *Вестник хирургии*. 1997. № 2. С. 55-59).

Сведения об авторах:

Махутов В.Н., заведующий отделением торакальной хирургии, ГБУЗ Иркутская областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

Ильичева Е.А., д.м.н., профессор, заведующая научным отделом хирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

Алдаранов Г.Ю., врач отделения торакальной хирургии, ГБУЗ Иркутская областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

Овакимян Г.А., врач отделения торакальной хирургии, ГБУЗ Иркутская областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

Григорьев Е.Г., д.м.н., профессор, научный руководитель, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

Бойко Т.Н., врач отделения рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии, ГБУЗ Иркутская областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

Адрес для переписки:

Григорьев Е.Г., мкр. Юбилейный, д. 100, а/я 15, г. Иркутск, Россия, 664049

Тел: +7 (3952) 40-78-09

E-mail: egg@iokb.ru

Information about authors:

Makhutov V.N., chief of department of thoracic surgery, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia.

Ilyicheva E.A., MD, PhD, professor, chief of scientific department of surgery, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

Aldaranov G.Yu., physician of department of thoracic surgery, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia.

Ovakimyan G.A., physician of department of thoracic surgery, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia.

Grigoryev E.G., MD, PhD, professor, scientific supervisor, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

Boyko T.N., physician of department of X-ray computer and magnetic resonance tomography, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia.

Address for correspondence:

Grygoryev E.G., Yubileyny district, 100, POB 15, Irkutsk, Russia, 664049

Tel: +7 (3952) 40-78-09

E-mail: egg@iokb.ru

ПАТОЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИИ ПРИ ТРАВМЕ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

PATHOLOGY OF VERTEBRAL ARTERY IN TRAUMA OF THE CERVICAL SPINE

**Щедренок В.В. Shchedrenok V.V.
Захматова Т.В. Zakhmatova T.V.
Могучая О.В. Moguchaya O.V.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Северо-Западный Федеральный медицинский
исследовательский центр» им. В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

North-Western Federal
Medical Research Center
named after V.A. Almazov,

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский
университет им. И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

North-Western
Federal Medical University
named after I.I. Mechnikov,

г. Санкт-Петербург, Россия Saint Petersburg, Russia

Анатомо-топографические особенности хода позвоночной артерии (ПА) определяют высокую вероятность ее повреждения вследствие значительной подвижности шейных позвонков, небольшой величины резервных пространств в одноименном канале, а также многообразия компримирующих субстратов.

Цель исследования – провести клинико-лучевые сопоставления в диагностике патологии позвоночной артерии при травме шейного отдела позвоночника с использованием оптимизированных протоколов визуализации.

Материалы и методы. Исследование основано на анализе результатов комплексного обследования и курации 198 пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) шейного отдела позвоночника, находившихся на лечении в течение 2010–2016 гг. Среди пострадавших преобладали мужчины (76,3 %), средний возраст составил $38,9 \pm 1,0$ лет.

Результаты. Усредненные показатели диагностической эффективности цветového дуплексного сканирования (ЦДС) с использованием новых способов морфометрии при патологии ПА сопоставимы с показателями ангиографических методик: чувствительность ЦДС составила 88,3 %, специфичность – 85,3 %, ангиографических методик – 91,3 и 87,4 % соответственно, различия статистически незначимы ($p > 0,05$). Развитие локальных гемодинамически значимых влияний на ПА напрямую зависит от степени стеноза площади поперечного сечения ее канала ($p = 0,04$). Ультразвуковые признаки патологии ПА обнаружили у 186 человек (93,9 %), основными из них являлись деформации хода с локальной гемодинамической значимостью (29,3 %), компрессия с системным дефицитом кровотока (9,1 %), ирритативные влияния (25,8 %), тромбоз и диссекция (10,1 %), а также экстравазальные влияния на уровне V3-сегмента (8,6 %). Венозная дисциркуляция в вертебрально-базиллярном бассейне наряду с другими ультразвуковыми синдромами патологии ПА имела место в 63,6 % случаев.

Выводы. При повреждениях шейного отдела позвоночника возникает клинико-ортопедо-неврологический синдром, обусловленный деформацией или разрушением структур позвоночно-двигательного сегмента, в том числе канала позвоночной артерии. Выполнение морфометрии при СКТ, МРТ и ЦДС позволяет улучшить ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения.

Ключевые слова: позвоночно-спинномозговая травма; позвоночная артерия; количественная визуализация; цветовой дуплексный сканирование.

Anatomical and topographical features of the course of the vertebral artery (VA) define the high probability of its damage owing to significant mobility of the cervical vertebrae, small size of reserve spaces in the channel and variety of the compressing substrates.

Objective – to carry out the clinical and radial comparisons in diagnostics of VA pathology in cervical spine injury with use of the optimized protocols of visualization.

Materials and methods. The research is based on the analysis of results of comprehensive examination and treatment of 198 victims with a spinal cervical injury who were on treatment during 2010-2016. Among victims the men (76.3 %) prevailed. The mean age was 38.9 ± 1.0 .

Results. The average indicators of diagnostic efficiency of the color duplex scanning (CDS) with use of new methods of morphometry in case of pathology of VA are comparable to the indicators of angiographic techniques: sensitivity of CDS was 88.3 %, specificity – 85.3 %, angiographic techniques – 91.3 % and 87.4 % respectively, the differences were statistically not significant ($p > 0.05$). Development of significant local hemodynamic influences on VA directly depends on the degree of stenosis of cross-sectional area of its channel ($p = 0.04$). Ultrasound signs of VA pathology were detected in 186 victims (93.9 %). The main signs were deformation of pathway with local hemodynamic significance (29.3 %), compression with systemic deficiency of blood flow (9.1 %), irritative effects (25.8 %), thrombosis and dissection (10.1 %) and extravasal impact on the level of V3-segment (8.6 %). Venous discirculation in vertebral-basilar zone and other ultrasonic syndromes pathology of VA occurred in 63.6 % of the cases.

Conclusion. The clinical-orthopedic-neurological syndrome appears in injuries to the cervical spine and it is caused by deformation or destruction of the structures of the vertebral segment, including the channel of the vertebral artery. Performing the morphometry with CT, MRI and CDS allows improving immediate and remote results of surgical treatment.

Key words: spinal cord injury; vertebral artery; quantitative imaging; color duplex scanning.

Позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) является актуальной проблемой в связи с ее широкой распространенностью, прогрессирующим ростом за последние 20-30 лет и вовлечением преимущественно людей трудоспособного возраста. Социально-экономическая значимость этих повреждений обусловлена значительными затратами по временной нетрудоспособности, часто возникающей стойкой утратой трудоспособности, а также необходимостью длительного, в том числе и высокотехнологического, лечения [1, 3-8, 11-16]. В структуре ПСМТ удельный вес повреждений шейного отдела позвоночника (ШОП) составляет до 35-37 %, среди которых преобладают повреждения нижнешейного отдела, составляя 2/3 от них. Среди пострадавших с политравмой от 2 до 10 % имеют повреждения ШОП; при этом около 60 % из них – осложненные. Множественные повреждения позвонков выявляются в 14-60 % случаев [1, 3, 4, 6, 11, 15, 16].

Позвоночная артерия имеет анатомо-топографические особенности ее хода, которые определяют значительную вероятность сдавления этой артерии: это высокая подвижность шейных позвонков, небольшая величина имеющихся в канале ПА резервных пространств и многообразие возможных компримирующих агентов, от травматических грыж межпозвонковых дисков и фрагментов разрушенных связок до частей тел и дужек позвонков [3-7, 11, 16]. Современная магнитно-резонансная (МРТ) и спиральная компьютерная томография (СКТ) предоставляют возможность определить, наряду с уровнем, также характер и степень выраженности поражения основной составляющей позвоночного столба – позвоночно-двигательного сегмента (ПДС), спинного мозга, сосудов и корешков спинномозговых нервов, окружающих тканей [6-11]. В настоящее время в медицинской практике широко внедряются ультразвуковые методики исследования сосудистой системы, что обусловлено их доступностью, безопасностью и экономической эффективностью. Использование цветового дуплексного

сканирования (ЦДС) обеспечивает возможность получения достаточно объективных и достоверных данных о наличии или отсутствии патологии сосудистого русла, изменениях стенок и просветов сосудов, как врожденного, так и приобретенного характера, позволяет уточнить особенности хода артерий, диагностировать стенозы и окклюзии, а также установить наличие экстравазальных влияний, в частности, на позвоночные артерии, рассчитать линейные и объемную составляющие скоростных показателей кровотока на экстра- и интракраниальном уровнях [7, 9, 14].

Цель исследования – провести клиничко-лучевые сопоставления в диагностике патологии позвоночной артерии на фоне повреждения шейного отдела позвоночника с использованием оптимизированного протокола нейровизуализации.

Задачи исследования: 1) выполнить сравнительный анализ основных ортопедо-неврологических синдромов, характера и степени неврологического дефицита, а также нарушений жизнедеятельности с использованием стандартизованных шкал; 2) осуществить сравнительный анализ результатов лучевой диагностики (рентгенография, СКТ, МРТ и ЦДС) с определением степени выраженности дискомедулярного, дискорадикулярного компрессионных синдромов, оценки изменений кровотока по позвоночным артериям; 3) выделить и проанализировать ультразвуковые особенности заинтересованности позвоночной артерии на основании количественного по сегментарному изучения гемодинамики в сочетании с оценкой не только локальных вертеброгенных влияний, но и их системной гемодинамической значимости, а также суммарного объема кровотока с целью описания ультразвуковых синдромов ПА; 4) оптимизировать системную диагностику наличия или отсутствия экстравазальной компрессии, выраженности ирритативных воздействий и степени компенсации кровотока по ПА при использовании ультразвукового метода, изучив диагностическую информативность ЦДС в сравнении с ангиографическими методиками.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведенное исследование основано на анализе результатов комплексного обследования и курации 198 пострадавших с травматическими повреждениями шейного отдела позвоночника, находившихся в Ленинградской областной клинической больнице, городской больнице Святой преподобномученицы Елизаветы Санкт-Петербурга и Российском научно-исследовательском нейрохирургическом институте им. проф. А.Л. Поленова в 2010-2016 гг. В качестве способа формирования выборочной совокупности использована рандомизированная гетерогенная комбинированная выборка. Среди пациентов преобладали мужчины (76,3 %), средний возраст составил $38,9 \pm 1,0$ лет. Основными причинами ПСМТ стали ДТП (38,4 %), бытовая травма (33,3 %) и ныряние (19,7 %). Изолированная ПСМТ встречалась в 121 случае (61,1 %), сочетанная травма – у 77 пострадавших (38,9 %).

Комплексное клиничко-лучевое обследование включало анализ невролого-ортопедического статуса с использованием различных стандартизованных объективных шкал, рентгенографическое исследование ШОП, выполнение МРТ и/или СКТ шейного отдела позвоночника и спинного мозга, ЦДС брахиоцефальных сосудов. Оптимизация протоколов выполнения СКТ и МРТ-исследований заключалась в использовании морфометрии различных параметров позвоночно-двигательного сегмента (ПДС), таких как канал ПА, дугоотростчатые суставы, межпозвонковые отверстия, межпозвонковые и позвоночные каналы. Оптимизация протокола ЦДС предусматривала количественную оценку компрессии и ирритации позвоночной артерии, анализ компенсации кровотока.

Рентгенологическое обследование выполнено с использованием цифровой рентгенодиагностической установки «Easy Diagnost Eleva» Philips с двумя рентгеновскими трубками, телеуправляемого цифрового рентгенодиагностического аппарата КРТ-О-КО и АРЦ-1 ПС фирмы «Электрон», с помощью рентгенодиа-

гностического передвижного аппарата С-дуга РТС 612 фирмы «Электрон». Лучевое исследование выполнено на компьютерных томографах Aquilion 64 и Aquilion 16 Toshiba, «Brilliance 6S» Philips, 1,5Т магнитно-резонансных томографах «Signa Exite» GE, «Excelerat Vantage Atlas» Toshiba, «Intera» Philips, а также с помощью многофункциональных ультразвуковых сканеров «EUB 5500» Hitachi и «Vivid S6» GE.

Статистическая обработка результатов, полученных в ходе исследования, осуществлена с использованием математического пакета «Statistica 7» компании «StatSoftInc» для операционной системы «Windows XP». В процессе выполнения статистической обработки определяли экстенсивные коэффициенты (%), характеризующие отношение частей к целому, средние арифметические величины (M) и средние ошибки средних арифметических величин (m) по амплитуде вариационного ря-

ми характеристиками: чувствительность, специфичность и диагностическая точность [2, 6, 9].

Все пациенты, участвующие в клиническом исследовании, дали письменное добровольное информированное согласие в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение пострадавших с травмой ШОП представлено в таблице 1. В 121 случае имела место изолированная (61,1 %) и в 77 (38,9 %) – сочетанная травма.

После предварительного обследования устанавливали доминирующий характер повреждений (табл. 1) и необходимость дополнительных исследований (табл. 2). При этом проводили ангиографическое исследование в виде СКТ-ангиографии (СКТ-АГ) и катетеризационной дигитальной ангиографии (АГ).

Распределение пациентов по основному ультразвуковому синдрому представлено в таблице 3, при этом наиболее часто обнаружена венозная дисциркуляция, как в изолированном виде, так и в сочетании с другими синдромами.

Комплексная спиральная компьютерная томография, которая включала обследование нескольких областей: головного мозга, костей лицевого скелета, шейного и грудно-поясничного отделов позвоночника, органов грудной клетки, костей таза – была предпринята у 23,2 % пациентов, из которых у 7,1 % дополнительно была проведена томография брюшной полости. Укладку пострадавшего на стол томографа вне зависимости от числа исследуемых областей проводили одновременно, что обеспечивало малую травматичность.

Хирургические вмешательства (табл. 4) выполнены 139 пострадавшим (70,2 %), в большинстве случаев (79 наблюдений) в виде передней декомпрессивно-стабили-

Таблица 1
Распределение пациентов с травмой шейного отдела позвоночника по наличию повреждения других анатомических областей (n = 198)
Table 1
Distribution of patients with cervical spinal injury according to presence of injuries to other anatomical regions (n = 198)

Анатомическая область повреждения Anatomical region of injury		Число пациентов Number of patients		
		Абс.	Abs.	%
Изолированная травма / Single injury		121		61.1
Сочетанная травма Associated injury	Черепно-мозговая травма (ЧМТ) Traumatic brain injury (TBI)	53		26.8
	ЧМТ, травма груди, таза, конечностей и других отделов позвоночника TBI, injuries to chest, pelvis, limbs and other spinal segments	15		7.6
	Травма груди, таза, конечностей и других отделов позвоночника Injuries to chest, pelvis, limbs and other spinal segments	9		4.5
Всего / Total		198		100

да. Вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы протестирована критерием χ^2 , различие считали достоверным при достигнутом уровне значимости (p) менее 0,05. В процессе статистической обработки предпринято изучение диагностической эффективности лучевых методов. Для характеристики информативности диагностических методов исследования служили общепринятые объективные параметры, именуемые операционны-

Таблица 2
Распределение пострадавших по методам обследования (n = 198)
Table 2
Distribution of patients according to examination techniques (n = 198)

Метод обследования / Examination technique	%
Обзорная рентгенография / Plain X-ray	69.7
СКТ / SCT	79.3
МРТ / MRI	59.6
СКТ-АГ / SCT-AG	36.9
Катетеризационная дигитальная АГ / Catheter digital AG	7.6
ЦДС / CDS	100.0

Таблица 3
Распределение пациентов по основным ультразвуковым синдромам (n = 198)
Table 3
Distribution of patients according to main ultrasonic syndromes (n = 198)

Ультразвуковые синдромы / Ultrasonic syndromes	Число пациентов Number of patients	
	Абс. Abs.	%
Гемодинамически незначимая извитость / Tortuosity with insignificant hemodynamics	22	11.1
Деформация с локальной гемодинамической значимостью Deformation with local hemodynamic significance	48	29.3
Экстравазальная компрессия / Extravasal compression	16	9.1
Ирритативные влияния / Irritative influence	53	25.8
Десекция и тромбоз / Dissection and thrombosis	20	10.1
Экстравазальные влияния на уровне V3-сегмента Extravasal influence at level of V3-segment	27	8.6
Венозная дисциркуляция / Venous discirculation	126	63.6

зирующей операции и передней микродискэктомии со стабилизацией позвоночника (56,8 %).

Изучение диагностической информативности использованных в процессе выполнения работы различных методов обследования пострадавших представлено в таблице 5, где Se (sensitivity) – чувствительность, Sp (specificity) – специфичность, Ac (accuracy) – точность. Данные исследования показали, что ЦДС обладает высокими показателями информативности, и эти показатели сравнимы с таковыми при использовании ангиографических методик.

При ПСМТ умерли 10 человек, летальность составила 5,1 %. Причины смерти: восходящий отек спинного мозга (4 случая), дыхательная недостаточность (5), сердечно-сосудистая недостаточность (1).

Оптимизация обследования пострадавших с морфометрией при выполнении СКТ, МРТ и ЦДС предоставляет данные для многогран-

Таблица 4
Распределение пострадавших по характеру хирургических вмешательств
Table 4
Distribution of patients according to patterns of surgical interventions

Характер хирургического вмешательства Character of surgical intervention	Число случаев Number of cases	
	Абс. Abs.	%
Передняя декомпрессивно-стабилизирующая операция Anterior decompressive stabilizing surgery	59	42.4
Передняя микродискэктомия со стабилизацией позвоночника Anterior microdiscectomy with spinal stabilization	20	14.4
Передняя декомпрессия, задний спондилодез Anterior decompression, posterior spondylodesis	3	2.2
Задний спондилодез / Posterior spondylodesis	13	9.4
Открытое вправление переломовывиха Open reduction of dislocation fracture	25	18
Окципитоспондилодез Occipitospondylodesis	14	10
Металлостеосинтез C2-позвонка Metal fixation of C2 vertebra	5	3.6
Всего / Total	139	100

ной оценки костных и мягкотканых структур, составляющих ПДС, в том числе канала позвоночной артерии, а также сосудисто-невраль-

ных структур, включая позвоночную артерию, что позволяет улучшить ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения.

Таблица 5
Показатели информативности диагностических методов при ПСМТ (n = 198)
Table 5
The indices of information efficiency of diagnostic techniques for spinal cord injury (n = 198)

Метод исследования Examination technique	Показатель информативности (%) / Information capacity (%)		
	Ac	Se	Sp
Рентгенография / X-ray imaging	58.2*	63.7*	55.6*
СКТ / SCT	91.5	93.8	89.1
МРТ / MRI	62.7*	68.5*	57.3*
СКТ-АГ, АГ / SCT-AG, AG	89.4	91.3	87.4
ЦДС / CDS	86.9	88.3	85.3

Примечание: * - различия статистически значимы в сравнении с СКТ

Note: * - statistically significant differences as compared to SCT

Хорошие (значительное улучшение) и отличные (полный регресс симптоматики) результаты были получены в 54,5 % и 65,2 % соответственно ($p = 0,00001$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Компьютерная томография к настоящему времени не потеряла своего значения в той степени, как первоначально прогнозировали после появления и активного развития МРТ. Это обусловлено более широкой доступностью, а также экономичностью СКТ в сравнении с МРТ, отсутствием артефактов от металлоконструкций, более щадящими для пациента условиями обследования, которые связаны со значительно меньшими затратами времени сканирования, что особенно важно у беспокойных пациентов, при черепно-мозговой и политравме. Данные, приводимые в литературе, свидетельствуют о том, что в плане повышения информативности существенными являются инженерно-технические усовершенствования многослойной СКТ, позволяющие улучшить пространственное и временное разрешение при исследовании костных структур [10]. ПСМТ с наличием ультразвуковых синдромов патологии позвоночной артерии, даже в случае отсутствия неврологических выпадений, рассматривалась как осложненная травма в связи с тем, что поражение ПА свидетельствует о грубых изменениях ЦДС. Следует отметить, что в ряде случаев с помощью рентгенографии и СКТ в «костном режиме» удается визуализировать повреждения в виде переломов и трещин, пересекающих проекционно канал ПА [7].

При различной травме ШОП возникает единый клинико-ортопедо-неврологический синдром, обусловленный деформацией или разрушением структур ЦДС, включая канал позвоночной артерии. Ультразвуковые признаки изменений хода и гемодинамики по ПА наблюдали у 93,9 % пострадавших с ПСМТ.

Развитие локальных гемодинамически значимых вертеброгенных влияний на позвоночную артерию напрямую зависит от степени уменьшения площади поперечного сечения ее канала ($p = 0,04$). Взаимосвязи между неврологической симптоматикой, степенью выраженности болевого синдрома, степенью ограничения жизнедеятельности по стандартизованным шкалам и ультразвуковыми синдромами не выявлено ($p = 0,06$; $p = 0,2$ и $p = 0,95$ соответственно); это позволяет сделать вывод о том, что основная клиническая симптоматика не зависит от изменений кровотока по ПА и обусловлена не снижением его в вертебрально-базиллярном бассейне.

Установлено, что основными ультразвуковыми синдромами, свидетельствующими о патологии ПА при повреждениях, являются деформация хода с локальной гемодинамической значимостью, компрессия с системным дефицитом кровотока, ирритативные влияния, диссекция и тромбоз, экстравазальные влияния на уровне V3-сегмента, а также венозная дисциркуляция в вертебрально-базиллярном бассейне. Применение ЦДС-исследования позволяет четко определить уровень, характер и степень выраженности патологических изменений позвоночной артерии, а также необходимость дополнительных контрастных методов обследования, в том числе и с радиационной нагрузкой.

Оптимизация протокола ЦДС-исследования заключалась в посегментарной количественной квантификации изменений ПА с определением индексов степени компрессии и ирритации позвоночной артерии, а также компенсации кровотока по ней. Это существенно повысило диагностическую информативность метода: точность составила 86,9 %, чувствительность – 88,3 % и специфичность – 85,3 %.

ВЫВОДЫ:

1. Методику цветового дуплексного сканирования следует рассма-

тривать как обязательную при повреждениях шейного отдела позвоночника, являющуюся наиболее доступной, безопасной, высокоинформативной и позволяющей установить характер, локализацию и степень выраженности поражения позвоночных артерий.

2. При повреждениях шейного отдела позвоночника возникает единый клинико-ортопедо-неврологический синдром, обусловленный деформацией или разрушением структур позвоночно-двигательного сегмента, включая канал позвоночной артерии. Развитие локальных гемодинамически значимых вертеброгенных влияний на позвоночную артерию напрямую зависит от степени стеноза, вычисленного на основе морфометрии площади поперечного сечения ее канала.
3. При планировании объема оперативного лечения позвоночно-спинномозговой травмы следует учитывать характер (диссекция, компрессия, тромбоз) и степень выраженности повреждений позвоночных артерий, показатели которых, по данным ультразвукового исследования, находятся в тесной зависимости с типом перелома позвоночника.
4. Оптимизация протокола ЦДС-исследования должна заключаться в посегментарной количественной оценке изменений кровотока по позвоночной артерии с определением индексов степени компрессии, ирритации и компенсации кровотока, что существенно повышает диагностическую информативность методики.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Agadzhanyan VV, Ustyntseva IM, Pronskikh AA, Kravtsov SA, Novokshonov AV, Agalaryan AKh, Milyukov AYu, Shatalin AA. Polytrauma. An acute management and transportation. Novosibirsk :

- Наука, 2008. P. 320. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Пронских А.А., Кравцов С.А., Новокшенов А.В., Агаларян А.Х., Милюков А.Ю., Шаталин А.А. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка. Новосибирск : Наука, 2008. 320 с.)
2. Vasilyev AYu, Maly AYu, Serova NS. Data analysis of radiation methods based on the principles of evidence-based medicine. Moscow: GEOTAR-Media, 2008. P. 32. Russian (Васильев А.Ю., Малый А.Ю., Серова Н.С. Анализ данных лучевых методов исследования на основе принципов доказательной медицины. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 32 с.)
 3. Gorokhova EN. Clinical course, diagnostics and surgical treatment of multiple cervical spinal injuries of degenerative and dystrophic origin: abstracts by candidate of medical science. M., 2008. P. 32. Russian (Горохова Е.Н. Клиника, диагностика и хирургическое лечение множественных повреждений шейного отдела позвоночника дегенеративно-дистрофического и травматического генеза: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2008. 32 с.)
 4. Grin AA, Nekrasov MA, Kaykov AK, Oshchepkov SK, Lvov IS, Ioffe YuS, et al. The algorithms for diagnostics and treatment of patients with associated spine and spinal cord injury. *Spine Surgery*; 2012. 1: 8-18. Russian (Гринь А.А., Некрасов М.А., Кайков А.К., Ощепков С.К., Львов И.С., Иоффе Ю.С. и др. Алгоритмы диагностики и лечения пациентов с сочетанной позвоночно-спинномозговой травмой // Хирургия позвоночника. 2012. № 1. С. 8–18.)
 5. Gumanenko EK, Samokhvalov IM. Field surgery of local wars and armed conflicts. M.: 2011. P. 672. Russian (Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 672 с.)
 6. Dorovskikh GN. Radiologic diagnosis of polytrauma: abstracts by PhD in medicine. M., 2014. P. 45. Russian (Доровских Г.Н. Лучевая диагностика политравмы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2014. 46 с.)
 7. Zakhmatova TV, Shedrenok VV, Moguchaya OV. Degenerative diseases and injuries to the cervical spine: significance of results of X-ray diagnostics during surgical treatment planning. *Radiology-Practice*; 2015. 6: 25-34. Russian (Захматова Т.В., Щедренко В.В., Могучая О.В. Дегенеративные заболевания и повреждения шейного отдела позвоночника: значение результатов лучевой диагностики при планировании хирургического лечения. Радиология-практика. 2015. № 6. С. 25–34.)
 8. Lumenta ChB, Rocco C Di, Haase J, Mooiy JJ. Neurosurgery. European Manual of Medicine: in two volumes; transl. from engl. Moscow: Panfilov, BINOM. Knowledge lab, 2013. Vol. 1. P. 392. Russian (Лумента, Х.Б., Рocco К.Д., Хаасе Й., Моэй А.Я. Нейрохирургия. Европейское руководство: в 2 томах; пер. с англ. М.: Изд-во Панфилова, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Том 1. 392 с.)
 9. Ternovoy SK. Fundamentals of radiation diagnostics and therapy. National manual. M.: GEOTAR-Media, 2012. P. 992. Russian (Терновой С.К. Основы лучевой диагностики и терапии. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 992 с.)
 10. Hosten N, Liebig T. Computed tomography of the head and spine; transl. from germ. Moscow: Medpress-inform, 2013. P. 576. Russian (Хостен Н., Либиг Т. Компьютерная томография головы и позвоночника; пер. с нем. МЕДпресс-информ, 2013. 576 с.)
 11. Shchedrenok VV, Dorovskikh GN, Moguchaya OV, Anikeev NV, Sebelev KI, Yakovenko IV. Clinical and radial diagnostics of isolated and associated traumatic brain injury. St. Petersburg: Polenov Russian Neurosurgery Institute, 2012. P. 456. Russian (Щедренко В.В., Доровских Г.Н., Могучая О.В., Аникеев Н.В., Себелев К.И., Яковенко И.В. Клиническая и радиальная диагностика изолированной и сочетанной черепно-мозговой травмы. СПб.: Институт нейрохирургии им. П.П. Поленова, 2012. 456 с.)

венко И.В. Клинико-лучевая диагностика изолированной и сочетанной черепно-мозговой травмы. СПб.: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2012. 456 с.)

12. Baaj AA., Mummaneni PV, Uribe JS, et al. Handbook of Spine Surgery. New York: Thieme, 2011. 480 p.
13. Bridwell KH., De Wald R.L. The Textbook of Spinal Surgery. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2011. Vol. 1. 707 p.
14. Boos N, Aebi M. Spinal Disorders: Fundamentals of Diagnosis and Treatment. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2008. 1199 p.
15. Global status report in road safety. World Health Organization, Geneva, 2013. 318 p.
16. Holmström A, Fridén T, Andrén-Sandberg Å. Cervical spine injuries remain a problem despite known risks: a review of cases reported to The Swedish National Board of Health and Welfare. *Lakartidningen*. 2014. 110 (51/52) : 2304–2308.

Сведения об авторах:

Щедренюк В.В., д.м.н., профессор, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

Захматова Т.В., к.м.н., докторант кафедры лучевой диагностики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

Могучая О.В., д.м.н., профессор, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

Адрес для переписки:

Могучая О.В., ул. Володарского, 11-6, Сестрорецк, г. Санкт-Петербург, Россия, 197706

Тел: +7 (921) 656-14-47

E-mail: ovm55@yandex.ru

Information about authors:

Shchedrenok V.V., MD, PhD, professor, senior researcher, North-Western Federal Medical Research Center named after V.A. Almazov, Saint Petersburg, Russia.

Zakhmatova T.V., candidate of medical science, PhD student of X-ray diagnostics chair, North-Western Federal Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia.

Moguchaya O.V., MD, PhD, professor, senior researcher, North-Western Federal Medical Research Center named after V.A. Almazov, North-Western Federal Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia.

Address for correspondence:

Moguchaya O.V., Volodarskogo St., 11-6, Sestroretsk, Saint Petersburg, Russia, 197706

Tel: +7 (921) 656-14-47

E-mail: ovm55@yandex.ru



СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА ПРИ АНЕМИЯХ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

STATUS OF CELLULAR IMMUNITY IN ANEMIA OF CHRONIC DISEASES OF DIFFERENT GENESIS

Дыгай А.М. Dygay A.M.
Суржикова Г.С. Surzhikova G.S.
Клочкова-Абельянц С.А. Klochkova-Abelyants S.A.

«Научно-исследовательский институт фармакологии и регенеративной медицины имени Е.Д. Гольдберга»
Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»,

НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО
Минздрава России,

г. Новокузнецк, Россия

Goldberg Scientific Research Institute
of Pharmacology and Regenerative Medicine,
Tomsk National Research
Medical Center of Russian Academy of Science,

Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine,
the branch of Russian Medical Academy of Continuous
Professional Education,

Novokuznetsk, Russia

Цель – изучение клеточного звена иммунитета при анемиях хронических заболеваний различного генеза.

Материал и методы. Исследования проведены у 276 женщин в возрасте от 16 до 60 лет. Из них 79 были практически здоровыми и составили контрольную группу, у 197 выявлена анемия хронических заболеваний. У 125 женщин диагностирована анемия, развившаяся на фоне аутоиммунных заболеваний соединительной ткани (ревматоидный артрит), у 72 – анемия хронических заболеваний при бактериальных инфекциях (хронический тонзиллит, бактериальный эндокардит, хронический пиелонефрит).

Результаты. У больных с анемией при ревматоидном артрите и при инфекционно-воспалительных процессах обнаружено снижение общего количества CD3+CD19-лимфоцитов в периферической крови за счет популяции CD3+CD4+-клеток, при этом уровень цитотоксических CD3+CD8+-клеток не отличался от такового у практически здоровых лиц.

Выводы. У лиц, страдающих анемией хронических заболеваний, наблюдаются выраженные изменения со стороны клеточного звена иммунитета, свидетельствующие о наличии дисбаланса в системе Т-клеток в сочетании с подавленным уровнем естественной (опосредуемой NK-клетками) цитотоксичности у больных ревматоидным артритом. При анемиях хронических заболеваний на фоне ревматоидного артрита существенно снижен уровень регуляторных Т-клеток, играющих важную роль в подавлении избыточной воспалительной реакции и аутопереносимости, что может быть предиктором формирования анемического синдрома.

Ключевые слова: анемия хронических заболеваний; цитофлуориметрия; Т-лимфоциты; Т-регуляторные клетки.

Objective – to research the cellular immunity in anemia of chronic diseases of various origin.

Materials and methods. The studies included 276 women at the age from 16 to 60. 79 persons were almost healthy and were included into the control group. 197 patients demonstrated anemia of chronic diseases. Anemia at the background of autoimmune connective tissue diseases (rheumatoid arthritis) was diagnosed in 125 women, anemia of chronic diseases in bacterial infections (chronic tonsillitis, bacterial endocarditis, chronic pyelonephritis) – in 72.

Results. The patients with anemia in rheumatoid arthritis and in infectious-inflammatory processes demonstrated the decrease in the total number of CD3+ CD19-cells in the peripheral blood by means of the population CD3+CD4+-cells. The level of cytotoxic CD3+CD8+-cells did not differ from the level in the healthy persons.

Conclusion. The patients with anemia of chronic diseases demonstrate the evident changes in the cellular immunity, indicating the presence of imbalance in the system of T-cells in combination with the depressed levels of the natural (mediated by NK-cells) cytotoxicity in patients with rheumatoid arthritis. At the background of rheumatoid arthritis with anemia of chronic diseases, the level of regulatory T-cells (they play their significant role in suppression of excessive inflammatory response and autotolerance) decreases significantly that may be the predictor of development of anemic syndrome.

Key words: anemia of chronic diseases; cytofluorometry; T-lymphocytes; T- regulatory cells.

Анемический синдром является одним из наиболее частых гематологических нарушений у пациентов с острой или хронической активацией иммунной системы вследствие различных инфекционных и неинфекционных заболева-

ний [1-3]. Согласно современным представлениям, возникающие в подобных ситуациях анемии принято условно обозначать как анемию при хронических заболеваниях (АХЗ) [1, 3, 4]. Частота АХЗ при острых и хронических инфекциях

колеблется от 18 до 95 %, при аутоиммунных заболеваниях – от 8 до 71 %, при хронических заболеваниях почек – от 23 до 50 % [2, 5]. При этом значение анемии у таких больных часто недооценивается, однако именно она нередко становится

причиной неудовлетворительного качества жизни больного и проявляется быстрой утомляемостью, раздражительностью, нарушением сна, депрессией. АХЗ при длительной сохранности воспалительного процесса может представлять трудности в плане дифференциальной диагностики с железодефицитной анемией и дальнейшего лечения.

АХЗ является иммунорегулируемым состоянием, при котором бактериальные липополисахариды и цитокины индуцируют изменения в гомеостазе железа, нарушают продукцию эритропоэтина, тормозят пролиферацию эритроидных клеток предшественников. Одним из патогенетических механизмов АХЗ считают перераспределение железа в клетки макрофагальной системы, активирующейся при различных воспалительных (инфекционных и неинфекционных) или опухолевых процессах [3]. Вместе с тем, остаются целый ряд вопросов, касающихся механизмов участия отдельных звеньев иммунитета в патогенезе АХЗ. В последние годы большой интерес вызывают регуляторные Т-клетки (T-reg), которые играют важную роль в иммуносупрессии, регулируя Т-клеточный гомеостаз [6-9].

Целью настоящей работы явилась оценка субпопуляционного состава лимфоцитов при АХЗ различного генеза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены у 276 женщин в возрасте от 16 до 60 лет. Из них 79 были практически здоровыми и составили контрольную группу, у 197 выявлена анемия хронических заболеваний. У 125 женщин диагностирована анемия, развившаяся на фоне аутоиммунных заболеваний соединительной ткани (ревматоидный артрит), у 72 – анемия хронических заболеваний при бактериальных инфекциях (хронический тонзиллит, бактериальный эндокардит, хронический пиелонефрит).

Научно-исследовательская работа проведена в соответствии с Положениями Конституции РФ, п. 32 Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан, Хельсинкской декларацией, Все-

мирной медицинской ассоциации «Рекомендации для врачей, занимающихся биомедицинскими исследованиями с участием людей». Протокол исследования одобрен Комитетом по этике НГИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. До начала исследования все лица, участвующие в наблюдении, подписали письменное информированное согласие, утвержденное Комитетом по этике НГИУВ – филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. Критериями исключения пациенток из исследования были следующие: возраст младше 16 лет и старше 60 лет; другие формы анемий; наличие злокачественных заболеваний; отказ от участия в исследовании.

Методы исследования включали оценку показателей периферического звена эритрона, метаболизма железа и субпопуляционного состава лимфоцитов. Исследование показателей периферического звена эритрона проводили на гематологическом анализаторе «ADVIA 60» с оценкой морфофункциональных показателей эритроцитов. Фактор микроцитарной анемии (MAF) рассчитывали по формуле: $MAF = Hb \times MCV / 100$. Количественное определение железа в сыворотке крови и общей железосвязывающей способности сыворотки (ОЖСС) проводили феррозиновым методом с использованием диагностических наборов фирмы «Тесо» (США) с последующим вычислением латентной железосвязывающей способности сыворотки (ЛЖСС) и коэффициента насыщения трансферрина железом (КНТ). Оценку запасов железа проводили по уровню сывороточного ферритина (СФ), который исследовали иммуноферментным методом с использованием тест-систем фирмы «Orgentec diagnostika» (Германия). Определение субпопуляций лимфоцитов проводили методом проточной цитофлуориметрии с использованием многоцветного анализа и следующих комбинаций антител, конъюгированных с флуоресцентными красителями (Becton Coulter, США): CD8(FITC) / CD4(PE) / CD3(ICD), CD16(PC7), CD19(PC5), CD3(FITC) / CD16/56(PE),

CD3(FITC) / HLA-DR(PE). Расчет иммунорегуляторного индекса (ИРИ) проводили по формуле: $ИРИ = CD4 / CD8$. Для локализации Т-регуляторных клеток (T-reg) использовали следующий набор моноклональных антител: CD3(FITC), CD4(PC7), CD25(PC5), CD127(PE) на проточном цитометре Cytomics FC 500 (Beckman Coulter, США). Применение многоцветного окрашивания и многоэтапного гейтирования позволяет провести многопараметрический анализ иммунокомпетентных клеток периферической крови с высокой точностью и достоверностью.

Пробоподготовку периферической крови проводили по безотмывочной технологии с использованием лизирующих и фиксирующих реагентов «ImmunoPrep Reagent Sistem» и автоматической рабочей станции TQ-PREP («Beckman Coulter», США). Популяцию лимфоцитов выделяли при помощи гетерогенного гейтирования по параметрам прямого (FS) и бокового (SS) светорассеяния, которые коррелировали с морфологическими особенностями клеток. На гистограммах, полученных по прямому и боковому светорассеянию, легко локализовались клетки лимфоцитарного, моноцитарного и гранулоцитарного рядов дифференцировки, причем их зоны не перекрывались. Это позволило использовать данный подход для введения логических ограничений (гейтов) по морфологическим признакам – размерам (FS) и гранулярности (SS).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программных пакетов «MS-EXCEL», «MS-WORD», «BIOSTAT», Version 4.03. Результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики, для оценки достоверности результатов исследований использовали t-критерий Стьюдента. Нормальное распределение определялось с помощью критерия Шапиро-Уилка. Обработанные данные представлялись в виде среднего значения исследуемых величин (M) и средней ошибки (m) для каждого показателя. Критический уровень

значимости (р) при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При исследовании показателей периферического звена эритрона у больных ревматоидным артритом (РА) и у лиц с хроническими инфекционно-воспалительными процессами выявлена микроцитарная, гипохромная анемия (табл. 1).

Средний объем эритроцитов, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците у лиц с АХЗ при РА и инфекционно-воспалительных процессах были значимо ниже аналогичных показателей у здоровых лиц (р = 0,000), а показатель анизоцитоза эритроци-

тов значимо выше по сравнению с таковым в контрольной группе (р = 0,000), при этом степень анизоцитоза была наиболее выраженной в группе лиц с АХЗ при инфекционно-воспалительных процессах (табл. 1). Фактор микроцитарной анемии (МАФ) у лиц с АХЗ при РА и инфекционно-воспалительных процессах составил в среднем 78,9 ± 2,21 и 69,2 ± 1,96 против 121,1 ± 2,32 в контрольной группе (р = 0,000).

У лиц с анемией хронических заболеваний при инфекционно-воспалительных заболеваниях и при аутоиммунных заболеваниях соединительной ткани (ревматоидный артрит) уровни сывороточного железа, общей железосвязывающей способности и коэффициент насыщения трансферрина были значимо

ниже по сравнению с контрольной группой (табл. 2).

Таким образом, показатели феррокинетики и состояние эритрона при инфекционно-воспалительных заболеваниях и аутоиммунных заболеваниях соединительной ткани демонстрируют функциональный дефицит железа, при котором железо заблокировано в макрофагах, а эритроцит испытывает дефицит железа, на что указывает гипохромный, микроцитарный характер анемии.

Результаты исследования иммунного статуса свидетельствуют о том, что у больных с анемией при ревматоидном артрите снижено общее количество CD3+CD19-лимфоцитов в периферической крови за счет популяции CD3+CD4+-клеток по сравнению со здоровыми

Таблица 1
Показатели периферического звена эритрона и феррокинетики при анемиях хронических заболеваний
Table 1
The values of peripheral link of erythron and ferrokinetics in anemia of chronic diseases

Показатель Index	Контрольная группа Control group	АХЗ при инфекционно-воспалительных процессах Anemia of chronic diseases in infectious-inflammatory processes	АХЗ при РА Anemia of chronic diseases in rheumatoid arthritis	Значение р P value
	1	2	3	
RBC, ×10 ¹² /л RBC, ×10 ¹² /l	4.2 ± 0.05	3.2 ± 0.28 *	3.5 ± 0.13 *	p ₁₋₂ = 0.001 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.350
HGB, г/л / g/l	135.9 ± 3.08	91.0 ± 7.55 *	103.0 ± 3.87 *	p ₁₋₂ = 0.001 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.160
HCT, %	36.9 ± 1.1	25.4 ± 2.89 *	27.0 ± 1.35 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.613
MCV, фл / fl	89.2 ± 1.38	76.0 ± 3.88 *	76.7 ± 2.99 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.891
MCH, пг / pg	33.2 ± 0.31	26.8 ± 1.97 *	27.9 ± 1.22 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.609
MCHC, г/дл / g/dl	37.4 ± 0.55	34.1 ± 0.89 *	35.2 ± 0.047 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.212
RDW, %	11.1 ± 0.11	16.5 ± 0.92 *	15.6 ± 0.62 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.399
MAF	121.1 ± 2.32	69.2 ± 1.95 *	78.9 ± 2.21 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.003

Примечание: * – достоверность различий показателей по сравнению с показателем контрольной группы.

Note:* – reliability of differences in values as compared to the control group.

Таблица 2
Показатели феррокинетики при анемиях хронических заболеваний различного генеза
Table 2
The values of ferrokinetics in anemia of chronic diseases of different origin

Показатель Index	Контрольная группа Control group	АХЗ при инфекционно-воспалительных процессах Anemia of chronic diseases in infectious-inflammatory processes	АХЗ при РА Anemia of chronic diseases in rheumatoid arthritis	Значение p P value
	1	2	3	
СЖ, мкмоль/л Serum iron, mcM/l	20.4 ± 1.02	11.1 ± 1.9 *	9.5 ± 1.0 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.472
ОЖСС, мкмоль/л ТIBC, mcM/l	65.7 ± 1.83	53.2 ± 4.5 *	49.7 ± 6.56 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.653
ЛЖСС, мкмоль/л LIBC, mcM/l	44.5 ± 1.87	42.9 ± 4.38	38.4 ± 8.02	p ₁₋₂ = 0.734 p ₁₋₃ = 0.460 p ₂₋₃ = 0.624
КНТ, % Transferrin saturation ratio, %	32.3 ± 1.84	14.9 ± 2.73 *	16.7 ± 2.02 *	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.002 p ₂₋₃ = 0.608
СФ, нг/мл SF, ng/ml	33.55 ± 2.59	178.6 ± 75.52	238.4 ± 64.16	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.548

Примечание: * – достоверность различий показателей по сравнению с показателем контрольной группы.

Note: * – reliability of differences in values as compared to the control group.

лицами ($p = 0,000$). Содержание CD3+CD4+ у больных РА с анемией составило в среднем $40,8 \pm 2,46\%$ и было значимо ниже аналогичного показателя у здоровых лиц – $52,2 \pm 1,65\%$ ($p = 0,000$). Уровень цитотоксических CD3+CD8+ клеток у больных РА с анемией составил в среднем $27,6 \pm 2,82\%$ и не отличался от такового у практически здоровых лиц ($p = 0,667$). Иммунорегуляторный индекс (ИРИ) при этом составил в среднем $1,46 \pm 0,05$ и был достоверно ниже по сравнению с контрольной группой ($p = 0,000$). При оценке CD3-CD(16+/56+)-лимфоцитов установлено снижение содержания этой популяции в периферической крови по сравнению со здоровыми лицами ($p = 0,009$) (табл. 3).

У больных с анемией хронических заболеваний при инфекционно-воспалительных процессах отмечался дисбаланс в системе Т-лимфоцитов. При снижении абсолютного количества CD3+CD19-лимфоцитов по сравнению с таковым у здоровых лиц имело место существенное снижение лимфоцитов, экспрессирующих CD4+-антиген, в то время как количество CD3+CD8+-лимфоци-

тов, так и иммунорегуляторный индекс значимо не изменялись и не отличались от таковых у здоровых лиц. Абсолютное число CD3 CD(16+/56+)-лимфоцитов у больных с анемией при инфекционно-воспалительных заболеваниях не отличалось значимо от такового у здоровых лиц (табл. 3).

Выраженность иммунного ответа непосредственно связана с активностью различных субпопуляций иммунокомпетентных клеток. Количество Т-лимфоцитов, экспрессирующих активационный маркер HLA-DR у больных анемией хронических заболеваний при ревматоидном артрите и при инфекционно-воспалительных процессах было повышенным (табл. 3).

Проведенные нами исследования свидетельствуют, что наибольшее увеличение CD3+HLA-DR+-лимфоцитов обнаружено у больных анемией хронических заболеваний при инфекционно-воспалительных процессах, $0,3 \pm 0,04 \times 10^9/\text{л}$ против $0,2 \pm 0,02 \times 10^9/\text{л}$ у больных анемией хронических заболеваний при ревматоидном артрите ($p = 0,014$). Увеличенная экспрессия молекул HLA-DR свидетель-

ствует о выраженности и активности воспалительного процесса, и это отличает анемии хронических заболеваний при инфекционно-воспалительных процессах от анемии хронических заболеваний при РА.

При исследовании уровня лимфоцитов выявлено значительное снижение количества Т-лимфоцитов с фенотипом Т-reg-клеток (CD3+CD4+CD25bright, CD127dim-to-neg) у лиц с АХЗ на фоне РА. Содержание Т-reg у больных РА с анемией составило в среднем $1,2 \pm 0,08\%$ и было значимо ниже аналогичного показателя у здоровых лиц – $3,9 \pm 0,06\%$; $p = 0,000$ (табл. 4).

На современном этапе Т-reg-клетки рассматриваются как основные иммунорегуляторные клетки, способные к супрессии опосредованных Th1- и Th2-лимфоцитами вариантов иммунного ответа [2, 6]. Значимое снижение числа CD3+CD4+CD25bright, CD127dim-to-neg-лимфоцитов у больных с АХЗ при ревматоидном артрите отражает активность иммуновоспалительного процесса при ревматоидном артрите, что сопряжено со снятием или ослаблением

Таблица 3

Субпопуляционный состав лимфоцитов периферической крови при анемиях хронических заболеваний различного генеза

Table 3

The subpopulation composition of peripheral blood lymphocytes in anemia of chronic diseases of different origin

Показатель Value	Контрольная группа Control group	АХЗ при РА Anemia of chronic diseases in rheumatoid arthritis	АХЗ при инфекционно-воспалительных заболеваниях Anemia of chronic diseases in infectious-inflammatory processes	Значение p P value
	1	2	3	
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л Leukocytes, ×10 ⁹ /l	6.7 ± 0.31	5.9 ± 0.38 *	6.9 ± 0.28	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.450 p ₂₋₃ = 0.000
Лимфоциты, % Lymphocytes, %	34.1 ± 0.82	31.4 ± 2.22	27.7 ± 0.97*	p ₁₋₂ = 0.979 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.13
Лимфоциты, ×10 ⁹ /л Lymphocytes, ×10 ⁹ /l	2.3 ± 0.09	1.9 ± 0.1*	1.9 ± 0.22	p ₁₋₂ = 0.003 p ₁₋₃ = 0.083 p ₂₋₃ = 0.8
CD3+CD19-, %	73.6 ± 1.22	69.9 ± 1.69	72.7 ± 1.11	p ₁₋₂ = 0.072 p ₁₋₃ = 0.598 p ₂₋₃ = 0.183
CD3+CD19-, ×10 ⁹ /л CD3+CD19-, ×10 ⁹ /л	1.7 ± 0.06	1.3 ± 0.06*	1.4 ± 0.05*	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.527
CD3+CD4+, %	52.2 ± 1.65	40.8 ± 2.46*	44.5 ± 1.27*	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.001 p ₂₋₃ = 0.168
CD3+CD4+, ×10 ⁹ /л CD3+CD4+, ×10 ⁹ /л	1.2 ± 0.07	0.8 ± 0.06*	0.8 ± 0.05*	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.954
CD3+CD8+, %	26.3 ± 1.74	27.6 ± 2.82	27.5 ± 1.11	p ₁₋₂ = 0.667 p ₁₋₃ = 0.613 p ₂₋₃ = 0.967
CD3+CD8+, ×10 ⁹ /л CD3+CD8+, ×10 ⁹ /л	0.6 ± 0.05	0.5 ± 0.04	0.5 ± 0.02	p ₁₋₂ = 0.257 p ₁₋₃ = 0.178 p ₂₋₃ = 0.827
CD3+HLA-DR+, %	3.1 ± 0.9	10.4 ± 1.97*	15 ± 0.62*	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.013
CD3+HLA-DR+, ×10 ⁹ /л CD3+HLA-DR+, ×10 ⁹ /л	0.1 ± 0.01	0.2 ± 0.02*◇	0.3 ± 0.04*◇	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.014
CD3-CD16+56+, %	9.8 ± 0.87	6.6 ± 0.6*◇	13.4 ± 0.92*	p ₁₋₂ = 0.009 p ₁₋₃ = 0.008 p ₂₋₃ = 0.000
CD3-CD16+56+, ×10 ⁹ /л CD3-CD16+56+, ×10 ⁹ /л	0.2 ± 0.03	0.1 ± 0.01*◇	0.3 ± 0.02	p ₁₋₂ = 0.01 p ₁₋₃ = 0.474 p ₂₋₃ = 0.000
CD3-CD19+, %	9.6 ± 0.65	9.3 ± 0.79	9.0 ± 0.46	p ₁₋₂ = 0.734 p ₁₋₃ = 0.498 p ₂₋₃ = 0.772
CD3-CD19+, ×10 ⁹ /л CD3-CD19+, ×10 ⁹ /л	0.2 ± 0.04	0.2 ± 0.03	0.2 ± 0.01	p ₁₋₂ = 0.473 p ₁₋₃ = 0.446 p ₂₋₃ = 1.00
ИРИ IRI	1.9 ± 0.08	1.5 ± 0.05*	1.8 ± 0.13	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.678 p ₂₋₃ = 0.01

Примечание: * – достоверность различий показателей по сравнению с показателем контрольной группы; ◇ – достоверность различий у лиц с АХЗ при РА по сравнению с показателями у лиц с АХЗ при инфекционно-воспалительных процессах.

Note: * – reliability of differences in values as compared to the control group; ◇ – reliability of differences in persons with anemia of chronic diseases in RA as compared to the values in persons with anemia of chronic diseases in infectious-inflammatory processes.

Таблица 4

Содержание Т-регуляторных клеток с фенотипом CD3+ CD4+CD25^{bright}, CD127^{dim-to-neg} в периферической крови при анемиях хронических заболеваний различного генеза

Table 4

The level of T-regulatory cells with phenotype CD3+ CD4+CD25^{bright}, CD127^{dim-to-neg} in peripheral blood in anemia of chronic diseases of different origin

Показатель Index	Контрольная группа Control group	АХЗ при РА Anemia of chronic diseases in rheumatoid arthritis	АХЗ при инфекционно-воспалительных заболеваниях Anemia of chronic diseases in infectious-inflammatory processes	Значение p P value
	1	2	3	
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л Leukocytes, ×10 ⁹ /l	6.7 ± 0.31	5.9 ± 0.38 *	6.9 ± 0.28	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.450 p ₂₋₃ = 0.000
Лимфоциты, % Lymphocytes, %	34.1 ± 0.82	31.4 ± 2.22	27.7 ± 0.97*	p ₁₋₂ = 0.979 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.13
Лимфоциты, ×10 ⁹ /л Lymphocytes, ×10 ⁹ /l	2.3 ± 0.09	1.9 ± 0.1*	1.9 ± 0.22	p ₁₋₂ = 0.003 p ₁₋₃ = 0.083 p ₂₋₃ = 0.8
T-reg CD3+ CD4+CD25 ^{bright} , CD127 ^{dim-to-neg} , %	3.9 ± 0.06	1.2 ± 0.08*◇	4.2 ± 0.11*	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 0.000 p ₂₋₃ = 0.000
T-reg CD3+ CD4+CD25 ^{bright} , CD127 ^{dim-to-neg} ×10 ⁹ /л/l	0.1 ± 0.002	0.02 ± 0.003*◇	0.06 ± 0.001	p ₁₋₂ = 0.000 p ₁₋₃ = 1.000 p ₂₋₃ = 0.000

Примечание: * – достоверность различий показателей по сравнению с показателем контрольной группы;

◇ – достоверность различий у лиц с АХЗ при РА по сравнению с показателями у лиц с АХЗ при инфекционно-воспалительных процессах

Note: * – reliability of differences in values as compared to the control group; ◇ – reliability of differences in persons with anemia of chronic diseases in RA as compared to the values in persons with anemia of chronic diseases in infectious-inflammatory processes

сдерживающей функции Т-рег клеток в отношении аутоспецифических клонов Т-клеток.

Имеются данные о роли Т-рег лимфоцитов в развитии аутоагрессивности и подавлении избыточной воспалительной реакции при различных аутоиммунных заболеваниях [6, 10]. Полученные нами данные о снижении Т-рег клеток у больных АХЗ на фоне РА свидетельствуют о значимости Т-рег в развитии иммуновоспалительного процесса при РА и формировании анемического синдрома.

Уровень регуляторных Т-лимфоцитов у больных с анемическим

синдромом при инфекционно-воспалительных заболеваниях имел тенденцию к повышению, но абсолютное их число существенно не отличалось от такового у здоровых лиц.

ВЫВОДЫ

У лиц, страдающих анемией хронических заболеваний, наблюдаются выраженные изменения со стороны клеточного звена иммунитета, свидетельствующие о наличии дисбаланса в системе Т-клеток в сочетании с подавленным уровнем естественной (опосредуемой НК-клетками) цитотоксичности у больных

ревматоидным артритом. При АХЗ на фоне РА существенно снижен уровень регуляторных Т-клеток, играющих важную роль в подавлении избыточной воспалительной реакции и аутоагрессивности, что может быть предиктором формирования анемического синдрома.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Zubrikhina GN, Blindar VN, Matveeva II. The differential diagnostic possibilities in evaluation of iron-deficient condition under anemias. *Clinical Laboratory Diagnostics*. 2016; 3: 144-149. Russian (Зубрихина Г.Н., Блиндарь В.Н., Матвеева И.И. Дифференциально-диагностические возможности в оценке железодефицитного состояния при анемиях. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2016. №3. С. 144-149.)
- Kozlovskaya LV, Rameev VV, Sarkisova IA. Pathogenesis and clinical significance of anemia of chronic diseases. *Anemia*. 2005; 4: 4-10. Russian (Козловская Л.В., Рамеев В.В., Саркисова И.А. Патогенез и клиническое значение анемии хронических заболеваний. *Анемия*. 2005. № 4. С. 4-10.)
- Rukavitsin OA. Anemia of chronic diseases: the important aspects of pathogenesis and treatment. *Oncohematology*. 2016; 1: 37-46. Russian (Рукавицын О.А. Анемия хронических заболеваний: от-

- дельные аспекты патогенеза и пути коррекции. Онкогематология. 2016. № 1. С. 37-46.)
4. Anushenko AO, Gordeeva OB, Potapov AS, Botvinyeva VV, Tsimbalova EG. The role of hepcidin in the development of anemia in children with inflammatory bowel disease. Russian Pediatric Journal. 2015; 3: 14-20. Russian (Анушенко А.О., Гордеева О.Б., Потопов А.С., Ботвиньева В.В., Цимбалова Е.Г. Роль гепсидина в развитии анемии у детей с воспалительными заболеваниями кишечника. Российский педиатрический журнал. 2015. № 3. С. 14-20.)
 5. Weiss G, Goodnough LT. Anemia of Chronic Disease. New. Eng. J. Med. 2005; 352 (10): 1011-1023
 6. Nasonov EL, Alexandrova EN, Avdeeva AS, Rubtsov YuP. T-regulatory cells in rheumatoid arthritis. Scientific and Practical Rheumatology. 2014; 4 (52): 430-437. Russian (Насонов Е.Л., Александрова Е.Н., Авдеева А.С., Рубцов Ю.П. Т-регуляторные клетки при ревматоидном артрите. Н.-практ. ревматол. 2014. № 4 (52). С. 430-437.)
 7. Khaydukov SV, Zurotchka AV, Chereshev VA. Cytometric analysis in clinical immunology. Ekaterinburg: Url department of RAS, 2011. P. 220. Russian (Хайдуков С.В., Зурочка А.В., Черешнев В.А. Цитометрический анализ в клинической иммунологии. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 220 с.)
 8. Liu W, Putnam AL, Xu-Yu Z. CD127 expression inversely correlates with FoxP3 and suppressive function of human CD4+ T reg cells. J. Exp. Med. 2006; 203 (7): 1701-1711
 9. Miyara M, Ito Y, Sakaguchi S. T reg-cell therapies for autoimmune rheumatic diseases. Nat Rev Rheumatol. 2014; 10 (9): 543-551
 10. Nasonov EL, Bykovskaya SN. The role of regulatory T-cells in autoimmune rheumatic diseases. Herald of the Russian Academy of Medical Sciences. 2006; 9-10: 74-79. Russian (Насонов Е.Л., Быковская С.Н. Т-регуляторные клетки при аутоиммунных ревматических заболеваниях. Вестник Российской АМН. 2006. № 9-10. С. 74-79.)

Сведения об авторах:

Дыгай А.М., академик РАН, директор НИИФирм им. Е.Д. Гольдберга, г. Новокузнецк, Россия.

Суржикова Г.С., к.м.н., доцент, зав. кафедрой клинической лабораторной диагностики, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Клочкова-Абельянц С.А., к.м.н., доцент кафедры клинической лабораторной диагностики, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Адрес для переписки:

Клочкова-Абельянц С.А., ул. Глинки 3-67, г. Новокузнецк, Россия, 654000

Тел: +7 (3843) 324-352; +7 (906) 934-59-09

E-mail: satenikka@mail.ru

Information about authors:

Dygay A.M., academician of RAS, director of Goldberg Scientific Research Institute of Pharmacology and Regenerative Medicine, Novokuznetsk, Russia.

Surzhikova G.S., candidate of medical science, docent, head of chair of clinical laboratory diagnostics, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, the branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Klochkova-Abelyants S.A., candidate of medical science, docent of chair of clinical laboratory diagnostics, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, the branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Address for correspondence:

Klochkova-Abelyants S.A., Glinki St., 3-67, Novokuznetsk, Kemerovo region, Russia, 654000

Tel: 8 (3843) 324-352; +7-906-934-5909

E-mail: satenikka@mail.ru

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА, ПЕРЕНЕСШЕГО ДВАЖДЫ ТЯЖЕЛУЮ ПОЛИТРАВМУ

A CASE OF SUCCESSFUL TREATMENT OF A PATIENT WHO HAD TWO OCCASIONS OF SEVERE POLYTRAUMA

Бондаренко А.В. Bondarenko A.V.
Плотников И.А. Plotnikov I.A.
Гусейнов Р.Г. Guseinov R.G.

БГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет»,

КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи»,
г. Барнаул, Россия

Altay State Medical University,

Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid,
Barnaul, Russia

Цель – проанализировать применение концепции «контроля повреждений» и возможностей применения малоинвазивных способов лечения переломов при политравме.

Материалы и методы. В статье представлены 2 клинических случая успешного лечения тяжелой политравмы у одного больного.

Результаты. Применение концепции «контроля повреждений» позволило дважды эффективно оказать помощь пациенту с тяжелой политравмой, а использование современного малоинвазивного остеосинтеза обеспечило возможность ранней активизации и функциональной нагрузки поврежденных сегментов опорно-двигательного аппарата с восстановлением в короткие сроки его трудовой и бытовой активности.

Выводы. Применение концепции «контроля повреждений» в сочетании с ранним малоинвазивным остеосинтезом позволяет достигнуть хороших анатомо-функциональных результатов лечения с восстановлением качества жизни и трудовой деятельности пациента.

Ключевые слова: политравма; остеосинтез; травматический шок.

Objective – to analyze the application of the concept of damage control and possibilities of the application of minimally invasive methods of fracture treatment in polytrauma.

Materials and methods. The article presents 2 clinical cases of successful treatment of the patient with severe polytrauma.

Results. The application of the concept of damage control allowed twice efficient realization of medical care for the patient with severe polytrauma. The use of the modern low invasive osteosynthesis provided the possibility for early activity and functional load to the injured segments of the locomotor system with short term recovery of work and home activity.

Conclusion. The use of damage control concept in combination with early low invasive osteosynthesis provides the good anatomic and functional outcomes of treatment with restoration of the quality of life and professional activity.

Key words: polytrauma; osteosynthesis; traumatic shock.

Под термином «политравма» понимается синдром множественных повреждений одной или нескольких областей тела с развитием последовательной системной реакции, приводящей к дисфункции непосредственно не травмированных органов и систем, либо тяжестью повреждений по шкале ISS ≥ 17 баллов [1]. Политравма (ПТ) отличается особой тяжестью клинических проявлений, сопровождающихся серьезными расстройствами жизненно важных функций организма, трудностью диагностики, сложностью выбора тактики и методов лечения [2–4].

Достижение хорошего результата при лечении пациентов с ПТ зависит от организации помощи, оснащения, слаженных действий различных специалистов, оказывающих помощь на всех этапах лечения – догоспитальном, реанимаци-

онном, профильном клиническом и реабилитационном [3].

Догоспитальный и реанимационный этапы определяют непосредственные исходы ПТ, профильный клинический и реабилитационный – отдаленные результаты лечения. Иными словами, цель первых двух этапов – сохранение жизни, двух последующих – восстановление утраченных функций.

Первостепенной задачей в оказании помощи пострадавшим является сохранение жизни, восстановление функций жизненно важных органов и систем, борьба с шоком и кровопотерей. Не менее важной задачей является лечение повреждений опорно-двигательной системы с восстановлением функций опоры и движения, так как данные повреждения отмечаются более чем у 90 % пациентов с ПТ [5, 6].

В настоящее время при лечении повреждений опорно-двигательной системы широко используются различные методы остеосинтеза, позволяющие в короткие сроки обеспечить возможность опоры и движения, создать наиболее высокое качество жизни пациентов и условия сращения.

Тем не менее, остаются дискуссионными вопросы, касающиеся выбора наиболее благоприятных сроков и адекватного объема остеосинтеза при ПТ, так как любое оперативное вмешательство у пациента с опасными для жизни повреждениями и находящегося в критическом состоянии может привести к его гибели.

В начале 2000-х годов была сформулирована и получила развитие концепция «damage control» (контроль повреждений), согласно которой оперативное лечение

повреждений, как внутренних органов, так и опорно-двигательной системы, разбивается на этапы. В первые сутки выполняются минимальные жизнепасающие непродолжительные операции. Затем пострадавшему проводится интенсивная терапия до полной стабилизации гомеостаза; и только тогда выполняются все остальные оперативные вмешательства, включая остеосинтез [7, 8].

Концепция «контроля повреждений» с использованием современных средств остеосинтеза позволяет успешно восстановить здоровье пациента с высоким функциональным результатом. В современных условиях тяжелые травмы случаются все чаще и чаще, не редки случаи, когда один и тот же человек неоднократно становится их жертвой.

В настоящей работе мы хотим показать успешное использование тактики «контроля повреждений» и современных методов остеосинтеза при лечении пациента, дважды перенесшего тяжелую ПТ. Статья выполнена с соблюдением этических принципов и с согласия пациента на обработку данных и публикацию работы.

Пациент Ш. 54 лет (1949 г.р.), пилот гражданской авиации, 17.08.2004 года был доставлен бригадой скорой медицинской помощи в КГБУЗ «ККБСМП» после дорожно-транспортного происшествия в тяжелом состоянии, спустя 32 минуты после травмы.

В условиях операционной обследован, осмотрен травматологом, хирургом и нейрохирургом, анестезиологом, выполнены анализы, рентгенологическое обследование, ультразвуковое исследование органов груди и живота.

Установлен диагноз: «Тяжелая сочетанная травма, закрытая черепно-мозговая травма, сотрясение головного мозга, тупая травма грудной клетки, ушиб легкого, множественные переломы ребер с обеих сторон, осложненные двухсторонним гемопневмотораксом, непроникающая рана грудной клетки, открытый перелом диафиза левой плечевой кости, закрытый фрагментарный перелом диафиза левой бедренной кости, открытый перелом надколенника слева». Тя-

жесть повреждений по шкале ISS составила 34 балла. На рисунке 1 приведены рентгенограммы пациента Ш. при поступлении.

Учитывая тяжесть состояния, выполнено скелетное вытяжение за бедро, первичная хирургическая обработка ран и открытых переломов, гипсовая иммобилизация перелома плеча. Сутки пациент находился в отделении реанимации. После стабилизации гемодинамики и общего состояния 20.08.2004 года выполнен внутренний интрамедуллярный остеосинтез бедра гвоздем с блокированием UFN с остеосинтезом левого надколенника спицами, винтами и проволокой по Веберу, 25.08.2004 года остеосинтез левой плечевой кости гвоздем с

блокированием UHN. На рисунке 2 показаны рентгенограммы пациента Ш. после остеосинтеза.

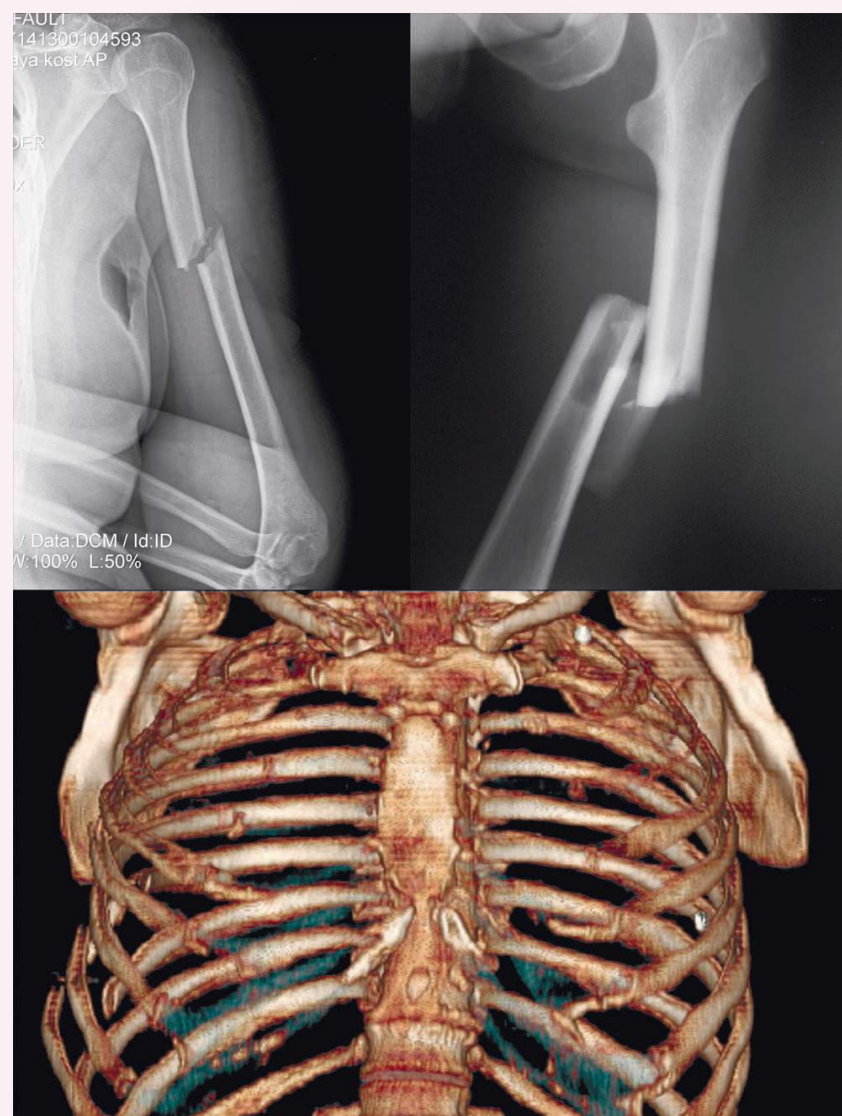
На 4-е сутки после поступления пациент мог самостоятельно садиться и вставать возле кровати. На 8-е сутки после остеосинтеза перелома плечевой кости стал самостоятельно передвигаться и обслуживать себя. Выписан на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии 11.09.2004 года. Консолидация переломов через 4 месяца после остеосинтеза с полным восстановлением бытовой активности. В декабре 2005 года выполнено удаление обоих гвоздей и металла из надколенника, после чего пациент вернулся к работе пилотом гражданской авиации.

Рисунок 1

Рентгенограммы поврежденных сегментов при первичном поступлении

Figure 1

The X-ray images of the injured segments at the moment of admission



Спустя 7 лет, пациент получил тяжелую повторную травму — на пациента упали тяжелые металлические ворота, 20.03.2012 года был доставлен бригадой скорой медицинской помощи в КГБУЗ «ККБ-СМП» спустя 55 минут после травмы.

В условиях операционной обследован, осмотрен травматологом, хирургом, нейрохирургом, анестезиологом. Выполнены рентгенологические, ультразвуковые, лабораторные методы обследования, установлен диагноз: «Тяжелая сочетанная травма, закрытые переломы 4–9-го

экстренное наложение тазовых щипцов Ганца, зашивание разрыва мочевого пузыря с наложением эпицистостомы, чрескостный остеосинтез аппаратами наружной фиксации (АНФ) поврежденных сегментов конечностей. Через 3 суток (23.03.2012 г.) проведен остеосинтез переднего полукольца таза АНФ, заднего полукольца — илеосакральными канюлированными винтами диаметром 7,3 мм. На 10-е сутки (30.03.2012 г.) выполнен остеосинтез левого бедра дистальной бедренной пластиной LCP-DF 4,5/5,0 мм с угловой стабильно-

стью, правой голени — интрамедуллярным гвоздем UTN с блокированием. На рисунке 4 показаны рентгенограммы пациента Ш. после остеосинтеза повреждений таза и конечностей.

Течение травмы, несмотря на тромبوпрофилактику, осложнилось острым бедренно-подколенным тромбозом, с задержкой вертикализации пациента на 3 недели. Рана в области лонного сочленения зажила вторичным натяжением. Пациент выписан из стационара спустя 1,5 месяца после травмы. Через полгода в плановом порядке

Рисунок 2
Рентгенограммы поврежденных сегментов после остеосинтеза
Figure 2
The X-ray images of the injured segments after fixation

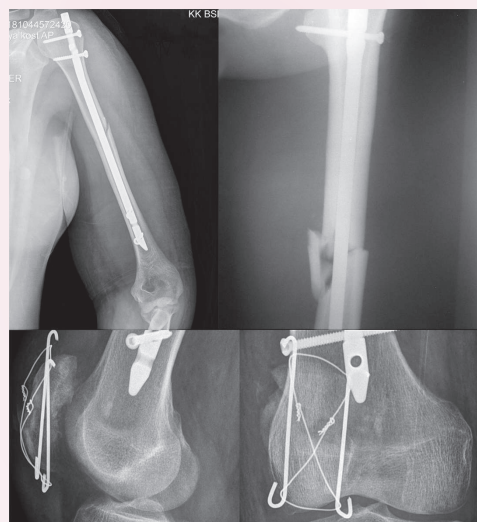
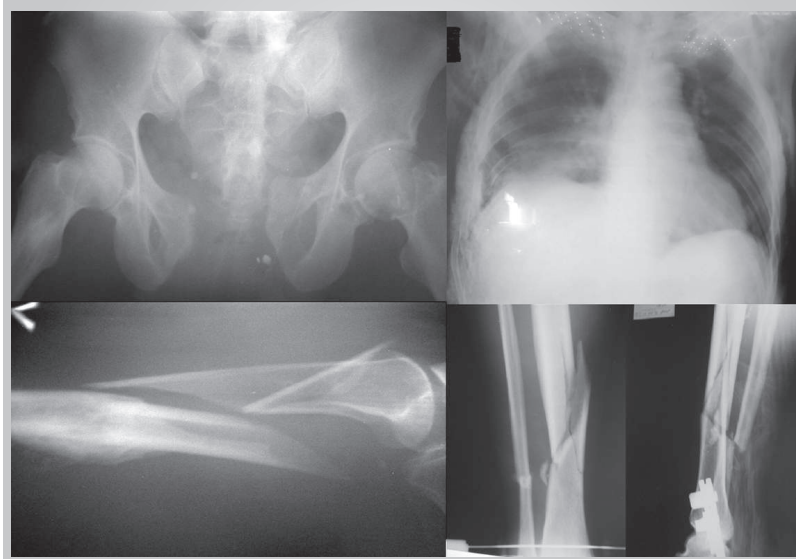


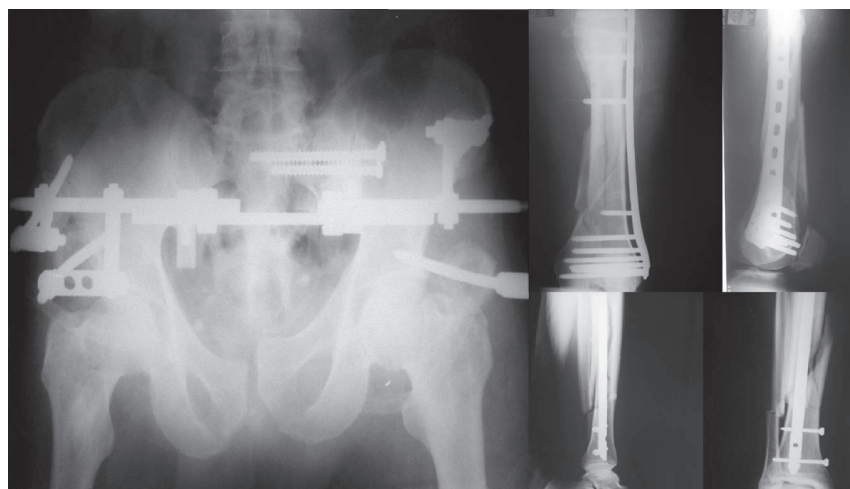
Рисунок 3
Рентгенограммы поврежденных сегментов при повторном поступлении.
Figure 3
The X-ray images of the injured segments at recurrent admission



ребер слева, открытое повреждение тазового кольца, полный разрыв лонного и левого крестцово-подвздошного сочленения с разрывом уретры и мочевого пузыря, обширная тазовая гематома, рана в области лобка, закрытый оскольчатый перелом левого бедра в нижней трети со смещением отломков, закрытый оскольчатый перелом костей правой голени в средней трети со смещением отломков, острая массивная кровопотеря, травматический шок 3 степени». Тяжесть повреждений по шкале ISS при поступлении составила 43 балла. На рисунке 3 приведены рентгенограммы пациента Ш. при поступлении.

Для стабилизации тазового кольца при поступлении выполнено

Рисунок 4
Рентгенограммы поврежденных сегментов после остеосинтеза при повторном поступлении.
The X-ray images of the injured segments after recurrent fixation



в урологическом стационаре выполнена пластика уретры. На контрольном осмотре через 1 год отмечалась консолидация переломов с полным восстановлением функций поврежденных сегментов опорно-двигательного аппарата (рис. 5). Результат по шкале Маттиса-Любошица-Шварцберга оценен как хороший, через 1,5 года после травмы пациент вернулся к труду пилотом-инструктором авиационно-спортивного клуба.

Таким образом, применение концепции «контроля повреждений» позволило дважды эффективно оказать помощь пациенту с тяжелой ПТ, а использование современного малоинвазивного остеосинтеза обеспечило возможность ранней активизации и функциональной нагрузки поврежденных сегментов опорно-двигательного аппарата с восстановлением в короткие сроки его трудовой и бытовой активности.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Рисунок 5
Функциональный результат лечения пациента Ш.
Figure 5
The functional outcome of treatment of the patient Sh.



Авторы декларируют отсутствие
взвешенных и потенциальных конфлик-
тов интересов, связанных с публи-
кацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ruedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of Fracture Management. Thieme New York, 2007. Vol. 2. A10.
2. Agadzhanyan VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. Polytrauma. Novosibirsk : Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А., Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск : Наука, 2003. 494 с)
3. Sokolov V A. Multiple and concomitant injuries. M.: GEOTAR-Media, 2006. 512 p. Russian (Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 512 с.)
4. Tulupov A N. Severe concomitant injury. SPb, 2015. 314 p. Russian (Тулупов А.Н. Тяжелая сочетанная травма. СПб, 2015. 314 с.).
5. Bondarenko AV, Gerasimova OA, Lukyanov VV, Timofeev VV, Kruglykhin IV. The composition, structure damage, mortality and features of aid to the victims at stages of treatment of polytrauma. *Polytrauma*. 2014; (1): 15 – 22. Russian (Бондаренко А.В., Герасимова О.А., Лукьянов В.В., Тимофеев В.В., Круглыхин И.В. Состав, структура повреждений, летальность и особенности оказания помощи пострадавшим на этапах лечения политравмы. Политравма. 2014. №1. С. 15 – 22.)
6. Korolyev VM, Poshataev KE, Revotas AA, Korablev VN. Epidemiology, clinical course and arrangement of medical care for concomitant injury in conditions of the multi-profile hospital. Modern injuries and their treatment: the materials of the International anniversary scientific and practical conference dedicated to 200th anniversary from birth of N.N. Pirogov, November 11-12, 2010. P. 318. Russian (Королев В.М., Пошатаев К.Е., Ревотас А.А., Кораблев В.Н. Эпи-

демиология, клиника и организация медицинской помощи при сочетанной травме в условиях многопрофильной больницы. Современные повреждения и их лечение : материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 200-летию со дня рождения Н.И. Пирогова, 11-12 ноября 2010 года. С. 318.)

7. Sokolov VA "Damage control" - modern concept of treatment of victims with critical polytrauma . *Vestn. traumatol. the podiatrist. them. N. N. Priorova*. 2005. (1): 81 – 84. Russian (Соколов В.А. «Damage control» - современная концепция лечения пострадавших с критической политравмой. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005. №1. С. 81 – 84.)
8. Roberts CS, Pape HC, Jones AL, Malkani AL, Rodriguez JL, Giannoudis PV. Damage control orthopaedics evolving concepts in the treatment of patients who have sustained orthopaedic trauma. *Instr. Course. Lect.* 2005; 54: 447 – 462.

Сведения об авторах:

Бондаренко А.В., д.м.н., профессор, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ, ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Плотников И.А., к.м.н., врач травматолог-ортопед отделения тяжелой и сочетанной травмы, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Гусейнов Р.Г.-О., врач травматолог-ортопед отделения тяжелой и сочетанной травмы, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Адрес для переписки:

Плотников И.А., пр-т Комсомольский, 73, г. Барнаул, Алтайский край, Россия, 656038

Тел: +7 (923) 655-15-26

E-mail: Ivan_Plotnikov85@mail.ru

Information about authors:

Bondarenko A.V., MD, PhD, professor, chair of traumatology, orthopedics and military field surgery, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

Plotnikov I.A., candidate of medical science, traumatologist-orthopedist, department of severe and associated injury, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid, Barnaul, Russia.

Guseynov R.G.-O., traumatologist-orthopedist, department of severe and associated injury, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid, Barnaul, Russia.

Address for correspondence:

Plotnikov I.A., Komsomolskiy prospect, 73, Barnaul, Altay region, Russia, 656038

Tel: +7 (923) 655-15-26

E-mail: Ivan_Plotnikov85@mail.ru



РЕПЛАНТАЦИЯ ЛЕВОЙ КИСТИ

LEFT HAND REPLANTATION

Минасов Б.Ш. Minasov B.Sh.
Валеев М.М. Valeev M.M.
Бикташева Э.М. Biktasheva E.M.
Якупов Р.Р. Yakupov R.R.
Никитин В.В. Nikitin V.V.
Мавлютов Т.Р. Mavlyutov T.R.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Уфа, Россия

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Цель – оценить функциональный результат реплантации левой кисти после травматического отчленения.

Материал и методы. Пациент М. 43 лет госпитализирован в клинику травматологии и ортопедии Башкирского государственного медицинского университета с травматическим отчленением левой кисти через 7 часов после получения бытовой травмы циркулярной пилой.

Результаты. Отчлененная кисть полностью прижилась. Восстановлены все основные виды захвата кисти.

Выводы. Только реплантация отчлененной кисти и пальцев кисти целесообразна и наиболее эффективна. Она позволяет добиться наилучших функциональных и эстетических результатов. Успех реплантации при травматических отчленениях сегментов конечностей зависит от наличия увеличительной техники и микрохирургического инструментария, а также от квалификации хирургической бригады.

Ключевые слова: микрохирургия; реплантация; травма кисти.

Objective – to evaluate the functional outcomes of left hand replantation after traumatic amputation.

Materials and methods. A 43-year-old patient M. with traumatic amputation of his left hand was admitted to the clinic of traumatology and orthopedics, Bashkir State Medical University, within 7 hours after a home injury from the circular saw.

Results. The amputated hand recovered completely. All main types of hand grasp restored.

Conclusion. Replantation of injured hands and fingers is appropriate and most efficient. It provides good functional and esthetic outcomes. Replantation success in traumatic amputations of different segments of extremities depends on the presence of magnification and microsurgical instruments as well as on the surgical team qualification.

Key words: microsurgery; replantation; hand injury.

Травматические отчленения кисти и пальцев кисти, частота которых составляет 5,4 % случаев от общего числа травм верхних конечностей и достигает инвалидизации до 52,8 %, является не только личной драмой для пострадавшего, но и серьезной медицинской и социальной проблемой [1-3]. Несмотря на то, что для реконструкции кисти и пальцев кисти после травматического отчленения предложены десятки различных способов операций, позволяющих в большей или меньшей степени восстановить утраченные анатомические структуры и функцию кисти, проблема реплантации отчлененных сегментов кисти не утратила своего значения и на сегодняшний день [4-7]. Общеизвестно, что при травматическом отчленении кисти или пальцев кисти только реплантация отчлененной кисти и пальцев кисти позволяет добиться наилучших функциональных и эстетических результатов [5-8].

Цель – оценить функциональный результат реплантации левой кисти после травматического отчленения.

Проведение исследования одобрено этической комиссией при Башкирском государственном медицинском университете. Пациент дал добровольное согласие на публикацию результатов исследования в публичной печати.

Пациент М. 43 лет 12 ноября 2009 года в 17:15 час. получил бытовую травму левой кисти циркулярной пилой (рис. 1). После проведения первичной хирургической обработки в ЦРБ по месту жительства и транспортировки, в 23:00 час. госпитализирован в клинику травматологии и ортопедии Башкирского государственного медицинского университета.

Клинический диагноз: «Травматическое отчленение левой кисти». Под регионарным обезболиванием и после снятия швов с раны культуры предплечья выполнен остео-

синтез двумя перекрестными спицами Киршнера. Восстановлены сухожилия разгибателей пальцев и кисти по Казакову. Наложены сухожильные швы по Казакову на сухожилия сгибателей кисти и пальцев кисти. Эпинеурально сшиты срединный и локтевой нервы и поверхностная ветвь лучевого нерва. Нитью 8/0 с атравматичной иглой восстановлены три подкожные вены на тыльной поверхности кисти. Наложены микрососудистые швы на лучевой и локтевой артерии. После запуска кровотока кровоснабжение реплантационной кисти восстановилось сразу. Длительность операции – 4,5 часа. Нештатных ситуаций во время операции не было.

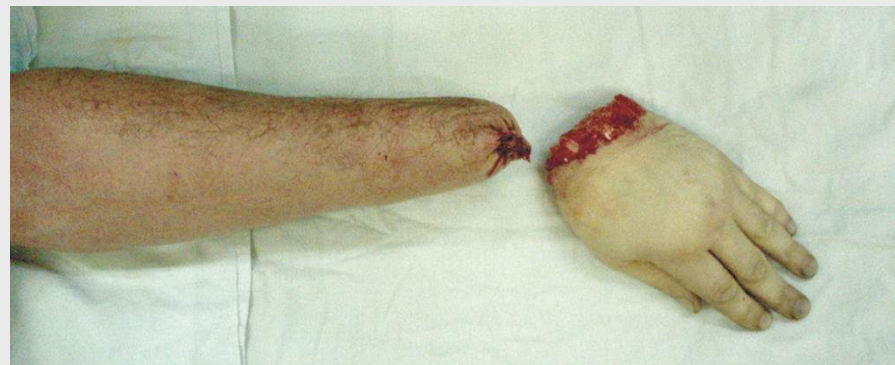
В раннем послеоперационном периоде осложнений не было, швы сняты на 12-е сутки. Пациент прошел полный курс реабилитационного лечения. Через 5 суток после операции начата магнитотерапия, пассивные движения в пальцах ки-

Рисунок 1

Фото внешнего вида левой кисти и фоторентгенограмма левого предплечья до операции

Figure 1

A preoperative photograph of the left hand and the photofluorography image of the left forearm



сти на аппарате «Artromot Н» по 30 минут 4 раза в день. Через 4 недели со дня операции начаты активные движения в пальцах кисти, курс электромиостимуляции сгибателей. Реабилитационное лечение проводилось в течение 4 месяцев. Необходимости в реконструктивной операции не было. Пациент находится под нашим наблюдением. Отдаленный функциональный результат через 5 лет представлен на рисунке 2.

Функциональный результат операции пациент субъективно оценивает как удовлетворительный. Работает по специальности (столяр), активно занимается спортом. Реплантированной кистью удерживает гирию весом 36 кг. Движения в лучезапястном суставе в полном объеме. Мышцы кисти несколько гипотрофичны. Тактильная и болевая чувствительность в зоне иннервации нервов полностью восстановлены. Сила кисти – 18 кг. Внешний вид кисти эстетически приемлем. Восстановлены все основные виды захвата кисти.

ВЫВОДЫ

Таким образом, только реплантация отчлененной кисти и пальцев кисти целесообразна и наиболее эффективна. Она позволяет добиться наилучших функциональных и эстетических результатов. Успех реплантации при травматических отчленениях сегментов конечностей зависит от наличия

Рисунок 2

Отдаленный функциональный результат операции

Figure 2

The long-term functional outcome of the surgery



увеличительной техники и микрохирургического инструментария, а также от квалификации хирургической бригады.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Petrosyan KA, Antonyan PA, Grigoryan ChA. About some aspects of the standard approaches to nerve restoration in replantation of fingers and hand segments. *Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2016; 1: 100-101. Russian (Петросян К.А., Антонян П.А., Григорян Ч.А. К вопросу о некоторых аспектах стандартных подходов восстановления нервов при реплантациях пальцев и сегментов кисти // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2016. № 1. С. 100-101.)
2. Sidorenkov DA, Sukhinin TYu, Chichkin VG. Replantation surgery of the upper extremity – the modern idea of indications and contraindications for replantation. *Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2015; 1: 82-83. Russian (Сидоренков Д.А., Сухинин Т.Ю., Чичкин В.Г. Реплантационная хирургия верхней конечности – современное представление о показаниях и противопоказаниях к реплантации // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2015. № 1. С. 82-83.)
3. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Bosi Ferraz M. Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures. *Spine*. 2000; 25(24): 86-91.
4. Afanasyev LM, Isaev EA, Ezhov AA. Features of replantation of limb segments in children. *Polytrauma*. 2015; 1: 55-58. Russian (Афанасьев Л.М., Исаев Е.А., Ежов А.А. Особенности реплантации сегментов конечностей у детей // *Политравма*. 2015. № 1. С. 55-58.)
5. Afanasyev LM, Ezhov AA, Guselnikov SS. Features of compensatory retrograde venous blood supply in the limb during replantation at. *Polytrauma*. 2015; 2: 71-76. Russian (Афанасьев Л.М., Ежов А.А., Гусельников С.С. Возможности компенсаторного ретроградного венозного кровоснабжения конечности при реплантации // *Политравма*. 2015. № 2. С. 71-76.)
6. Timerbulatov MV, Ibragimov RK, Kazbulatov SS, Timerbulatov RF, Ibragimov DR. Replantation of block of fingers after amputation as a result of trauma. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2016; 11 (2): 29-31. Russian (Тимербулатов М.В., Ибрагимов Р.К., Казбулатов С.С., Тимербулатов Р.Ф., Ибрагимов Д.Р. Реплантация блока пальцев кисти после ампутации в результате травмы // *Медицинский вестник Башкортостана*. 2016. Т. 11, № 2. С. 29-31.)
7. Shapovalov VM, Gubochkin NG, Tkachenko MV. Microsurgery in modern reconstructive and revision surgery of limbs. *Traumatology and orthopedics Russia*. 2006; 2 (40): 308-309. Russian (Шаповалов В.М., Губочкин Н.Г., Ткаченко М.В. Микрохирургия в современной реконструктивно-восстановительной и ревизионной хирургии конечностей // *Травматология и ортопедия России*. 2006. № 2. С. 308-309.)
8. Afanasyev LM, Popov KA. Functional outcome after replantation and subsequent reconstruction of the forearm. *Polytrauma*. 2011; (2): 75-79. Russian (Афанасьев Л.М., Попов К.А. Функциональный исход после реплантации предплечья и последующей реконструкции // *Политравма*. 2011. № 2. С. 75-79.)

Сведения об авторах

Минасов Б. Ш., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет», г. Уфа, Россия.

Валеев М. М., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет», г. Уфа, Россия.

Бикташева Э. М., аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет», г. Уфа, Россия.

Якупов Р. Р., к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет», г. Уфа, Россия.

Никитин В. В., д.м.н., профессор, профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет», г. Уфа, Россия.

Мавлютов Т. Р., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет», г. Уфа, Россия.

Адрес для переписки:

Валеев М.М. ул. Ленина, 3, г. Уфа, Россия, 450000
Тел: +7 (917) 463-80-90
E-mail: valeevmm@rambler.ru

Information about authors:

Minasov B.Sh., MD, PhD, professor, head of chair of traumatology and orthopedics with a course of postgraduate professional education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

Valeev M.M., MD, PhD, professor, chair of traumatology and orthopedics with a course of postgraduate professional education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

Biktasheva E.M., postgraduate, chair of traumatology and orthopedics with a course of postgraduate professional education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

Yakupov R.R., candidate of medical science, docent of chair of traumatology and orthopedics with a course of postgraduate professional education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

Nikitin V.V. MD, PhD, professor, chair of traumatology and orthopedics with a course of postgraduate professional education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

Mavlyutov T.R., MD, PhD, professor, chair of traumatology and orthopedics with a course of postgraduate professional education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

Address for correspondence:

Valeev M.M., Lenina St., 3, Ufa, Russia, 450000
Tel: +7 (917) 463-80-90
E-mail: valeevmm@rambler.ru



ПРИМЕНЕНИЕ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ ИМПЛАНТОВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ВАЛЬГУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ 1 ПЛЮСНЕ-ФАЛАНГОВОГО СУСТАВА

USE OF BIOABSORBABLE IMPLANTS FOR HALLUX VALGUS SURGERY

Авилов С.М. Аvilov S.M.
Городниченко А.И. Gorodnichenko A.I.

Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия»,
г. Москва, Россия

Central State Medical Academy,
Moscow, Russia

Вальгусная деформация первого пальца стопы (Hallux valgus), являясь самой часто встречающейся ортопедической патологией населения, характеризуется медиальным смещением 1 плюсневой кости и латеральным смещением 1 пальца с ротацией большого пальца вокруг продольной оси. Консервативное лечение не является достаточно эффективным.

Цель – проанализировать совершенствование тактики хирургического лечения при Hallux valgus, проследить эволюцию биodeградируемых материалов в ортопедии, изучить результаты, преимущества и недостатки использования биodeградуемых имплантов.

Материалы и методы. По данным зарубежной и отечественной литературы проанализированы все доступные исследования, посвященные остеотомии 1 плюсневой кости с использованием биodeградируемых материалов.

Результаты. Хирургических методов коррекции Hallux valgus предложено более 400, однако до настоящего времени ведутся поиски по улучшению его результатов, сокращению пребывания больного в стационаре и снижению затрат на проводимое лечение. Совершенствуются не только оперативные техники, но и способы фиксации 1 плюсневой кости после ее остеотомии. «Идеальный» фиксатор для остеотомии должен обеспечивать адекватную стабильность костных фрагментов, иметь достаточную прочность до полного сращения кости и адсорбироваться после сращения, устраняя необходимость повторной операции по поводу удаления фиксатора.

Выводы. Современные биоабсорбирующиеся импланты обладают необходимой прочностью для фиксации костной ткани, а распад полимера начинается после сращения остеотомии 1 плюсневой кости. Характеристики жесткости костной ткани и биополимеров схожи, поэтому при их использовании не развивается stress-shielding синдром. Экономическая целесообразность использования биodeградируемых имплантов не определена: производство их дорогостоящее, однако отсутствует необходимость удаления фиксатора.

Уровень осложнений при использовании биodeградируемых винтов и металлических сопоставим. Нет исследований по изучению качества жизни после коррегирующей остеотомии 1 плюсневой кости с использованием биodeградируемых имплантов.

Ключевые слова: остеотомия 1 плюсневой кости; биоабсорбируемые, биodeградируемые, биорассасывающиеся импланты.

Hallux valgus is the most frequent orthopedic pathology in the population. It is characterized by medial displacement of the first metatarsal bone and lateral displacement of the hallux and its rotation around the longitudinal axis. Conservative treatment is not effective enough.

Objective – to analyze the improvement in surgical techniques for treating hallux valgus, to study the evolution of the bioabsorbable materials in orthopedics, to investigate the results, advantages and disadvantages of using the bioabsorbable implants.

Materials and methods. According to the foreign and domestic literature, we reviewed all available studies concerning osteotomy for the first metatarsal bone using the biodegradable materials.

Results. There are more than 400 correction techniques for hallux valgus. However at the present time the techniques for improvement in the outcomes, decrease in hospital stay and reducing treatment costs are being studied. The improvement is associated with both the surgical techniques and the methods for fixing the first metatarsal bone after osteotomy. The “ideal” implant for osteotomy should provide adequate stability of bone fragments, have sufficient strength up to the moment of complete bone union and produce absorption after union, excluding the need for repeated surgery for removing the fixator.

Conclusions. The modern bioabsorbable implants have the good strength to fix the bone tissue. Absorption of polymer begins after fusion of the first metatarsal bone. Bone and biopolymers characteristics of hardness are similar, but their use does not result in stress-shielding syndrome. The economic feasibility of the use of bioabsorbable implants is determined yet: the production is expensive, but there is no need to remove. Rate of complication after use of the biodegradable and metal implants is similar. There are no researches of the quality of life after osteotomy of the first metatarsal bone using the bioabsorbable implants.

Key words: hallux valgus; first metatarsal osteotomy; bioabsorbable and biodegradable implants.

Hallux (abducto) valgus – наиболее часто встречающийся в литературе термин, обозначающий любые деформации на уровне медиального плюснефалангового сустава, которые

в большинстве случаев вальгусным отклонением первого пальца [1].

Интересен тот факт, что нет четких абсолютных признаков, чтобы однозначно определить границу между нормой и вальгусным отклонением 1 пальца, однако значения, превышающие 15 градусов для 1 плюсне-фалангового угла (угла вальгусной деформации, НВА), и более 9 градусов — для 1 межплюсневого угла считаются патологическими. Тем не менее, есть люди, которые имеют большие значения 1 плюсне-фалангового и межплюсневого углов, но не имеют никаких симптомов вальгусного отклонения 1 пальца [2].

Из-за отсутствия четких критериев, определяющих заболевание, достаточно трудно судить о распространенности патологии в популяции; по мнению разных авторов, она колеблется от 19 до 70 % [1-3].

Сложность патогенеза развития заболевания требует дифференциального подхода, определения направленности лечебных мероприятий. Сформировалось несколько приоритетных направлений в лечении данной патологии, которые можно подразделить на консервативное и хирургическое, однако единого мнения по характеру, объему и радикальности проводимого лечения нет [3].

Консервативное лечение основывается на замедлении прогрессирования патологического процесса в стопе и является методом выбора для пациентов, впервые обратившихся с вальгусной деформацией 1 пальца стопы [4]. Оно направлено на уменьшение нефиксированной вальгусной деформации, растяжение сморщенных мягких тканей вокруг сустава с использованием ночных шин, повышение мышечного тонуса стопы с использованием упражнений, а также ношение ортопедических стелек [5]. В рандомизированном исследовании Juriansz (1996) сравнивались пациенты, применявшие ночное шинирование, и пациенты без лечения, при этом достоверно значимой разницы в величине вальгусного отклонения, величине 1 межплюсневого угла и уровне боли в группах не обнаружено [6]. Сходное рандомизированное исследование с использованием функционального ортезирования провели Kilmartin et al. (1994)

среди 122 детей (9-10 лет). При обследовании групп через 3 года была выявлена статистически значимая разница в угле вальгусной деформации в пользу исследуемой группы [7]. Большинство исследователей пришли к заключению, что консервативные методы у взрослых неэффективны [1, 2, 8].

С древних времен хирурги уделяли внимание патологии области 1 плюсне-фалангового сустава. Theodorice писал в 1267, что «сначала надо удалить все вокруг, а затем прижечь шпору». Voeger в 1826 году рекомендовал «абляцию кисты» 1 плюсне-фалангового сустава. В 1837 г. Fricke описал, что оперировал 2 случая «круглых экзостозов на стопе ... произвел резекцию костей, которые образуют 1 плюсне-фаланговый сустав, что имело отличный результат». Результаты резекции 1 плюсне-фалангового сустава были опубликованы Pancoast в 1844 и Hilton в 1853. Rose в 1874 году в дополнение к резекции сустава удалил сесамовидные кости. Reverdin (1881) пропагандировал только удаление экзостозов. В 1904 году Keller начал проводить резекции основания проксимальной фаланги большого пальца [1, 8].

В 20 веке стремительно увеличилось число операций для коррекции вальгусной деформации 1 пальца. Metcalf (в 1912 году) обобщил 15 различных видов операций, Timmer (в 1930 г.) упоминает 25, а Verbrugge (в 1933 году) описывает 51 вид хирургического лечения, в 1946 (Perrot) их уже 68. К 1990 году было описано «около 150» различных операций (Luthje 1990), а к настоящему времени предложено около 400 методов хирургической коррекции статических деформаций переднего отдела стоп [9, 10]. Огромное количество оперативных методов указывает на то, что ни один из них не является универсальным, а многие техники имеют серьезные недостатки. Для достижения хорошего функционального результата выбор хирургической тактики должен зависеть от анатомических особенностей и основы патологических изменений, которые имеются у пациента [2, 8].

Для выбора тактики хирургического лечения существует множество классификаций, которые основаны на различных принципах: анатомическом (мягкотканые или костные), виде выполняемого вмешательства, локализации операции. Выбранная техника должна исправить все элементы деформации: остеофит головки 1 плюсовой кости, вальгусная деформация проксимальной фаланги 1 пальца, увеличенный 1 межплюсневый угол, конгруэнтность суставных поверхностей, подвывих сесамовидных костей и пронация большого пальца [9].

Наибольшее распространение на практике нашли различные виды остеотомии 1 плюсовой кости. Предлагаемые авторами техники включают диафизарные и метафизарные остеотомии (проксимального и дистального концов 1 плюсовой кости) и отличаются по направлению линии остеотомии [10, 11, 12].

Каким бы ни был выбор хирурга относительно вида остеотомии, фиксация ее производится с помощью разнообразных металлоконструкций. При анализе осложнений после остеотомии 1 плюсовой кости выявлено, что немалая их часть связана с фиксацией металлическими имплантатами. Фиксация ими обеспечивает надежную фиксацию костных фрагментов, однако «жесткость фиксации» избыточна, что ведет к остеолиту на границе металл-кость («stress-shielding» синдром) и миграции металлоконструкций [13, 14, 15]. По данным многих исследователей, данное явление связано с различной эластичностью костной ткани и металла (модуль Юнга кортикальной кости 10-30 GPa, а металла — 100-200 GPa). Второй недостаток металлических фиксаторов — это потребность в повторной операции для его удаления [16].

В связи с высокой распространенностью в популяции патология имеет не только медицинское, но и экономическое значение. Ввиду большой распространенности данной патологии до настоящего времени ведутся поиски по улучшению результатов хирургического лечения, сокращению пребывания

больного в стационаре и снижению затрат на проводимое лечение. Совершенствуются не только оперативные техники, но и способы фиксации 1 плюсневой кости после ее остеотомии [17].

«Идеальный» фиксатор для остеотомии должен обеспечивать адекватную стабильность костных фрагментов, иметь достаточную прочность до полного сращения кости и адсорбироваться после сращения, устраняя необходимость повторной операции по поводу удаления фиксатора [18].

История использования биodeградируемых материалов

α -полигидроксикислоты — это класс синтетических эфирных полимеров α -гидроксикислот, наиболее яркими представителями данного класса являются полимолочная и полигликолиевая кислоты.

Bischoff and Walden синтезировали низкомолекулярную полигликолевую кислоту (PGA) в 1893 г., высокомолекулярный ее полимер с эластическими свойствами выделен Higgins в 1954 году и был первым абсорбирующимся шовным материалом. Полимеры гликолевой кислоты представляют собой твердые кристаллические соединения, нерастворимые в жидкости, с температурой плавления 224-228°C [20]. Биodeградация сложных полиэфиров происходит путем неспецифического гидролитического расщепления до диоксида углерода и воды [21]. Время абсорбции зависит от окружающих условий, молекулярной массы и размера имплантата. Механическая прочность PGA теряется через 4-7 недель, и полимер полностью абсорбируется, по данным разных авторов, через 6-12 месяцев и колеблется от 12 недель до 9 месяцев [22]. По мнению Vasenius (1990), PGA является прочным материалом, с жесткостью, достаточной для фиксации большинства переломов, однако из-за своей гидрофильности деградация полимера происходит слишком быстро [23]. Из-за их быстрой деградации, а также развития асептических синусов имплантаты из «чистого» PGA больше не используются для остеосинтеза [24].

Полимеры молочной кислоты (полилактиды (PLA)) являются полукристаллическими по структуре и гидрофобными. PLA состоит из повторяющихся звеньев молочной кислоты, которые имеют две стереоизомерные формы, L и D-изомеров. L-изомер образуется внутри человеческого организма, например, в результате анаэробного метаболизма глюкозы. D-изомер содержится в организме в чрезвычайно малых количествах. L-изомер имеет высокую механическую прочность и медленно абсорбируется, поэтому именно его используют для производства ортопедических имплантатов. Высокомолекулярный синтетический полимер молочной кислоты, обладавший термоэластическими свойствами, был выделен в 1955 году Schneider. По сравнению с другими биodeградируемыми материалами из PGA, L-полимеры молочной кислоты (PLLA) имеют долгий период деградации от 2 до 6 лет [25, 26]. Деградация полилактида происходит путем неферментного гидролиза с распадом до пирувата. Время деградации зависит от соотношения полимеров в импланте, твердости и молекулярного веса, по данным Voutilainen et al. (2002), составляет до 9,3 лет [27]. Наличие преимуществ и недостатков каждого из полимеров привело к разработке имплантатов из кополимеров, содержащих как L-, так и D-изомеры молочной кислоты. Скорость абсорбции и механическая плотность имплантата соответственно зависят от количественного содержания различных изометрических форм L- и D-мономеров в полимерной цепи. Прочность кополимеров PLA может быть значительно улучшена путем смешивания их с абсорбируемыми каучуками, например, триметиленовым капролатом [28].

Первое литературное упоминание об использовании биodeградируемых полимеров в медицине относится к концу 60-х гг. XX века. В 1966 году Kulkarni et al. опубликовали доклад о биосовместимости L-полилактида (LPLA) у животных. Полимер был имплантирован в организм морских свинок и крыс в форме порошка.

Исследователи установили, что полимер был нетоксичным, не вызывал реакцию окружающих тканей и имел длительный период деградации. В 1971 году были представлены результаты исследования по использованию биodeградируемых пластин и винтов из того же полимера (L-полилактид (LPLA)) для фиксации перелома нижней челюсти в эксперименте на животных [28]. В том же году Cutright et al. опубликовали свою работу на ту же тему [29]. Оба исследования показали, что материал не вызывает воспаления или реакции организма на инородное тело, хотя он не полностью абсорбировался к концу исследования. В 1984 впервые в мире в ортопедической практике (Rokkanen et al., 1985) биodeградируемые импланты были использованы у человека для остеосинтеза лодыжек в Хельсинки, Финляндия [30].

В настоящее время используются кополимеры PLA и PGA, которые называются полилактид-гликолид (PLGA). Биoабсорбируемые импланты имеют важные преимущества над металлическими имплантатами, например, постепенное увеличение нагрузки на срастающуюся кость (по мере деградации полимера), а также отсутствие необходимости удаления фиксатора [31]. Согласно анализу базы Cochrane (Jainandusing et al., 2009), не было выявлено достоверных различий между биорассасывающимися и другими имплантатами в отношении отдаленных результатов, функционального статуса, уровня осложнений [32]. Уровень повторных операций при использовании таких фиксаторов ниже в сравнении с другими группами. Авторы сделали вывод, что для фиксации простых переломов (тип A) использование биodeградируемых имплантов является надежным способом лечения с низким уровнем осложнений и сокращает расходы на лечение на 20 % [33].

Одни авторы утверждают, что биомеханические особенности биoадсорбируемых винтов и пластин схожи с металлическими при применении их на малых трубчатых костях [34], другие авторы говорят,

что биоабсорбируемые имплантаты имеют более низкую механическую прочность и торсионную стабильность по сравнению с металлическими [35], что является преимуществом при фиксации переломов с малыми фрагментами, фиксации артрореза мелких суставов, остеотомии малых костей, а также фиксации связочных и мягкотканых структур плечевого и коленного суставов.

Результаты применения биоабсорбируемых материалов для фиксации 1 плюсневой кости

Первые сообщения об использовании адсорбирующихся фиксаторов для коррекции вальгусной деформации 1 пальца описывали в основном осложнения от их применения, такие как формирование гранулемы вокруг импланта, реакция окружающих тканей, потеря механической стабильности импланта и коррекции 1 плюсневой кости [36-38]. А проблема остеолита, для решения которой стали применять биоабсорбируемые материалы взамен металлическим, по-прежнему была актуальна. Burns AE et al. нашел рентгенографические признаки остеолита более чем у 22 % оперированных больных, что, однако, не повлияло на функциональный результат [39].

Были и сообщения об эффективном использовании биодеградирующихся винтов. Brunetti VA et al. описывает единичный случай применения биоабсорбирующихся винтов для фиксации шевронной остеотомии с удовлетворительным функциональным результатом [40].

В дальнейшем, в связи с поиском оптимального соотношения полимеров, совершенствованием биоабсорбирующихся имплантов, исследователи описывают удовлетворительные результаты их применения. Hirvensalo et al. произвели 78 шевронных остеотомий 1 плюсневой кости с фиксацией винтами из полигликолиевой кислоты. В 75 % случаев результаты операции были оценены как отличные или хорошие, однако 15 % пациентов отметили боли в 1 плюсне-фаланговом суставе при нагрузке, а 10 %

– вновь возникшую деформацию [35]. Другие авторы также сообщают о положительных результатах использования биодеградируемых имплантов [41-49].

De Orio и Ware описали результаты фиксации с использованием полидиаксоновых пинов с уровнем коррекции, при этом не отмечалось таких осложнений, как остеолит, инфекция, асептический некроз головки или несращение остеотомии [46].

Winemaker et al. сравнили результаты после фиксации спицами и биорассасывающимися винтами. Функциональный индекс AO FAS был сопоставим в двух группах. При фиксации спицами осложнения отмечены у 4 из 21 пациента, в то время как в другой группе осложнений не было [47].

Varca et Busa выполнили 35 шевронных остеотомий с фиксацией винтами из полимолочной кислоты. Во всех случаях они отметили стабильную фиксацию и нормальное послеоперационное сращение кости, 90 % пациентов сообщили об удовлетворительном функциональном и косметическом результате. В одном случае произошел асептический некроз головки плюсневой кости [48]. Реакция окружающих тканей имеет место быть как при использовании металлических фиксаторов, так и при биоабсорбирующихся, что проявляется формированием гранулем, «стерильного синуса», остеолитом и фиброзной перестройкой тканей вокруг импланта.

Morandi A (2013) опубликовал 5-летние результаты использования биоабсорбируемых винтов для фиксации шевронной остеотомии (439 операций). Авторы сделали вывод, что использование полимерных винтов дает хорошие клинические и рентгенологические результаты даже в отдаленном периоде (до 5 лет) с низким числом осложнений (0,7 %) [45].

Помимо медицинских аспектов применения биоабсорбирующихся винтов, есть и экономические. Valletjo-Torres L et al. (2011) провели исследование экономической эффективности использования биорассасывающихся винтов

в сравнении с металлическими. Они сделали вывод, что, хотя стоимость производства таких имплантов возрастает, суммарно расходы на лечение 1 пациента снижаются из-за отсутствия необходимости выполнения повторной операции по удалению фиксатора [50, 51].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ зарубежной и отечественной литературы показал, что однозначного взгляда на вопрос использования биоабсорбирующихся материалов для коррекции Hallux valgus нет.

Одни авторы считают, что эффективность и надежность полимеров сопоставима с металлическими фиксаторами, а уровень осложнений низкий. Другие исследователи утверждают, что полимеры хрупкие, вокруг импланта развивается остеолит, происходит формирование гранулем.

В течение 50 последних лет происходило совершенствование биоматериалов, и процентное соотношение в них полимеров молочной и гликолевой кислот в современных биодеградируемых имплантах оптимально для стабильной фиксации кости и распада полимера после сращения остеотомии.

Экономический аспект вопроса также подвергается обсуждению. С одной стороны, производство полимеров – дорогостоящий высокотехнологический процесс, что сказывается на конечной стоимости импланта. С другой стороны – отсутствует необходимость в удалении фиксатора, а значит – и в повторной госпитализации, что снижает итоговые затраты на лечение 1 пациента.

В связи с выше изложенным, актуальным остается вопрос: могут ли современные биоабсорбируемые фиксаторы заменить стандартные металлические, и как это повлияет на функциональный статус и качество жизни пациентов с вальгусной деформацией 1 пальца стопы.

ВЫВОДЫ:

1. Современные биоабсорбирующиеся импланты обладают необходимой прочностью для фиксации костной ткани, а распад

- полимера начинается после сращения остеотомии 1 плюсневой кости.
- Характеристики жесткости костной ткани и биополимеров схожи, поэтому при их использовании не развивается stress-shielding синдром.
 - Экономическая целесообразность использования биодеградируемых имплантов не определена:
- производство их дорогостоящее, однако отсутствует необходимость удаления фиксатора.
- Уровень осложнений при использовании биодеградируемых имплантов и металлических сопоставим при фиксации остеотомии 1 плюсневой кости.
 - Нет исследований по изучению качества жизни после корригирующей остеотомии 1 плюсневой

кости с использованием биодеградируемых имплантов.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Kardanov A. The schemes and the pictures of surgery of the anterior part of the foot. *Medpractica*. M., 2012. P. 20-25. Russian (Карданов А. Хирургия переднего отдела стопы в схемах и рисунках. *Медпрактика*. М, 2012. С. 20-25.)
- Hetherington V. *Hallux valgus and forefoot surgery*. Churchill Livingstone, 1994. 582 p.
- Lyabakh AP, Zazirny IM, Semenov IP, Rudenko RI. Etiology and pathogenesis of Hallux valgus (literature review). *Herald of Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*; 2013. 3 (78): 70-72. (Russian (Лябах А.П., Зазирный И.М., Семенов И.П., Руденко Р.И. Этиология и патогенез Hallux valgus (Обзор литературы) // Вестник ортопедии, травматологии та протезування. 2013. № 3 (78). С. 70-72.)
- Goleva AV. Hallux valgus. *Zemsky Vrach*; 2010. 2: 22-24. Russian (Голева А.В. Hallux valgus // Земский врач. 2010. № 2. С. 22-24.)
- Ferrari J, Higgins JPT, Williams RL. Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions (Cochrane Review). *The Cochrane Library*. 2000. Issue 1. Oxford: UpdateSoftware.
- Juriansz AM. Conservative treatment of hallux valgus: a randomized controlled clinical trial of a hallux valgus night splints (M.Sc. thesis). King's College, London University, London 1996.
- Kilmartin TE, Barrington RL, Wallace WA. A controlled prospective trial of a foot orthosis for juvenile hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br*. 1994; 76: 210-214.
- Protsko VG. Choice of optimal treatment technique for Hallux valgus : dissertation of candidate of medical science / Peoples' Friendship University of Russia. M., 2004. 124 p. Russian (Процко В.Г. Выбор оптимального метода лечения вальгусной деформации первого пальца стопы : дисс. канд. мед. наук / Российский университет дружбы народов. М., 2004. 124 с.)
- Tertyshnik SS. Surgical treatment of deformations of the anterior part of the foot in Hallux valgus: dissertation of candidate of medical science / Russian Scientific Center "Reconstructive Traumatology and Orthopedics". Kurgan, 2011. 144 p. Russian (Тертышник С.С. Оперативное лечение деформаций переднего отдела стопы при Hallux valgus: дис. ... канд. мед. наук / ФГУН «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия». Курган, 2011. 144 с.)
- Kim AD, Kim DS. The methods for correction of hallux valgus. In: *Herald of the Public Organization "the Association of Surgeons of Irkutsk Region": the materials from 20th meeting of the Association of Surgeons of Irkutsk Region*, April 26, 2013. Irkutsk: Scientific Center of Reconstructive Surgery of Siberian department of Russian Academy of Medical Science, 2013. P. 153-155. (Ким А.Д., Ким Д.С. Способы устранения hallux valgus // Вестник Общественной организации «Ассоциация хирургов Иркутской области»: материалы XX съезда АХИО, 26 апреля 2013 г. Иркутск: НЦРВХ СО РАМН, 2013. С. 153-155.)
- Tertyshnik SS, Grekova NM, Pfeier AV, Atmanskiy IA, Astapenkov DS. Surgical correction of deformations of the anterior part of the foot in hallux valgus. Chelyabinsk: Elit-pechat publ., 2015. 158 p. Russian (Тертышник С.С., Грекова Н.М., Пфейфер А.В., Атманский И.А., Астапенков Д.С. Оперативная коррекция деформаций переднего отдела стопы при hallux valgus. Челябинск : Издательство Элит-печать, 2015. 158 с.)
- Golovakha ML, Shishka IV, Banit OV, Babich YuA, Tverdokvskiy AO, Zabelin IN. The results of treatment of Hallux valgus with use of CHEVRON-STEOTOMY. *Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*. 2012; 3 (588) : 42-46. Russian (Головаха М.Л., Шишка И.В., Банит О.В., Бабич Ю.А., Твердовский А.О., Забелин И.Н. Результаты лечения Hallux valgus с применением CHEVRON-ОСТЕОТОМИИ // Ортопедия, травматология и протезирование. 2012. № 3 (588). С. 42-46.)
- Bobrov DS, Slinyakov LYu, Yakimov LA, Khurtsilava ND. Shaft correcting osteotomy SCARF in treatment of foot deformations. *Chair traumatology and orthopedics*. 2012; (1): 16-19. Russian (Бобров Д.С., Слиняков Л.Ю., Якимов Л.А., Хурцилава Н.Д., Диафизарная корригирующая остеотомия SCARF в лечении деформаций стоп // Кафедра травматологии и ортопедии. 2012. № 1. С. 16-19.)
- Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br*. 2002; 84(8):1093-1110.
- Uthhoff HK, Poitras P, Backman DS. Internal plate fixation of fractures: short history and recent developments. *J Orthop Sci*. 2006; 11(2):118-126.
- Ambrose CG, Clanton TO. Bioabsorbable implants: review of clinical experience in orthopedic surgery. *Ann Biomed Eng*. 2004; 32 (1): 171-177.
- Sorokin EP, Kardanov AA, Lasunskiy SA, Bezgodkov YuA, Gudz AI. Surgical treatment of hallux valgus and possible complications (literature review). *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2011; 4 (62): 123-130. Russian (Сорокин Е.П., Карданов А.А., Ласунский С.А., Безгодков Ю.А., Гудз А.И. Хирургическое лечение вальгусного отклонения первого пальца и его возможные осложнения (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. 2011. № 4 (62). С. 123-130.)
- Bezgodkov YuA, Al D. Improvement in surgical treatment of hallux valgus. *Modern problems of science and education*. 2015; (6-0): 194. Russian (Безгодков Ю.А., Аль Д. Совершенствование хирургического лечения hall ux valgus // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6-0. С. 194.)
- Schmitt EE, Polistina RA. Polyglycolid acid prosthetic devices: U.S. Patent. 1969. 3 463 158 edn.

20. Williams DF. Biodegradation of surgical polymers. *Journal of Materials Science*. 1982; 17 (5): 1233-1246.
21. Vainionpää S, Kilpikari J, Laiho J, Helevirta P, Rokkanen P.U. Törmälä P. Strength and strength retention invitro, of absorbable, self-reinforced polyglycolide (PGA) rods for fracture fixation. *Biomaterials*. 1987; 8 (1) : 46-48.
22. Vert M, Christel P, Chabot F, Leray J. Bioresorbable plastic materials for bone surgery in Macromolecular biomaterials. Eds. G.W. Hastings & P. Ducheyne. CRC Press, Florida, 1984. P. 119-142.
23. Vasenius J, Vainionpää S, Vihtonen K, Mäkelä EA, Rokkanen PU, Mero M. et al. Comparison of in vitro hydrolysis, subcutaneous and intramedullary implantation to evaluate the strength retention of absorbable osteosynthesis implants. *Biomaterials*. 1990; 11 (7): 501-504.
24. Böstman OM, Hirvensalo E, Vainionpää S, Vihtonen K, Törmälä P, Rokkanen PU. Degradable polyglycolide rods for the internal fixation of displaced bimalleolarfractures. *International orthopaedics*. 1990; 14 (1): 1-8.
25. Nakamura T, Hitomi S, Watanabe S, Shimizu Y, Jamshidi K, Hyon SH, et al. Bioabsorption of polylactides with different molecular properties. *J Biomed Mater Res*. 1989; 23: 1115–1130.
26. Törmälä P, Pohjonen T, Rokkanen P. Bioabsorbable polymers: materials technology and surgical applications. *Proc Inst Mech Eng H*. 1998; 212 (2): 101-111.
27. Voutilainen NH, Hess MW, Toivonen TS, Krogerus LA, Partio EK, Pätäilä H. A long-term clinical study on dislocated ankle fractures fixed with self-reinforced polylevolactide (SR-PLLA) implants. *Journal of long-term effects of medical implants*. 2002; 12 (1): 35-52.
28. Kulkarni RK, Moore EG, Hegyeli AF, Leonard F. "Biodegradable poly (lactic acid) polymers". *Journal of Biomedical Materials Research*. 1971; 5 (3): 169-181.
29. Cutright DE, Hunsuck EE, Beasley JD. Fracture reduction using a biodegradable material, polylactic acid. *Journal of oral surgery*. 1971; 29 (6): 393-397.
30. Rokkanen PU, Böstman OM, Vainionpää S, Vihtonen K, Törmälä P, Laiho J, et al. Biodegradable implants in fracture fixation: early results of treatment of fractures of the ankle. *Lancet*. 1985; 1 (8443): 1422-1424.
31. Hanafusa S, Matsusue Y, Yasunaga T, Yamamuro T, Oka M, Shikinami Y, et al. Biodegradable plate fixation of rabbit femoral shaft osteotomies. A comparative study. *Clin Orthop Relat Res*. 1995; (315): 262-271.
32. Jainandunsing JS, van der Elst M, van der Werken C. WITHDRAWN: Bioresorbable fixation devices for musculoskeletal injuries in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Jan 21; (1): CD004324. doi: 10.1002/14651858.CD004324.pub3. Review.
33. Böstman OM, Pihlajamäki HK, Partio EK, Rokkanen PU. Clinical biocompatibility and degradation of polylevolactide screws in the ankle. *Clinical orthopaedics and related research*. 1995; (320): 101-109.
34. Weiler A, Helling H-J, Kirch U, Zirbes TK, Rehm KE. Foreign-body reaction and the course of osteolysis after polyglycolide implants for fracture fixation. Experimental study in sheep. *J Bone Joint Surg Br*. 1996; 78 (3): 369–376.
35. Hirvensalo E, Böstman OM, Törmälä P, Vainionpää S, Rokkanen PU. Chevron osteotomy fixed with absorbable polyglycolide pins. *Foot Ankle*. 1991; 11(4): 212-218.
36. Gerbert J. Effectiveness of absorbable fixation devices in Austin bunionectomies. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1992; 82 (4): 189-195.
37. Miketa JP, Prigoff MM. Foreign body reactions to absorbable implant fixation of osteotomies. *J Foot Ankle Surg*. 1994; 33(6): 623-627.
38. Pavlovich R Jr, Caminear D. Granuloma formation after chevron osteotomy fixation with absorbable copolymer pin: a case report. *J Foot Ankle Surg*. 2003; 42(4): 226-9.
39. Burns AE. Biofix fixation techniques and results in foot surgery. *J Foot Ankle Surg*. 1995; 34(3): 276-282.
40. Brunetti VA, Trepal MJ, Jules KT. Fixation of the Austin osteotomy with bioresorbable pins. *J Foot Surg*. 1991; 30(1): 56-65.
41. Pihlajamäki H, Böstman O, Hirvensalo E, Törmälä P, Rokkanen P. Absorbable pins of self-reinforced poly-L-lactic acid for fixation of fractures and osteotomies. *J Bone Joint Surg Br*. 1992; 74(6): 853-857.
42. Hetherington VJ, Shields SL, Wilhelm KR, Laporta DM, Nicklas BJ., Absorbable fixation of first ray osteotomies. *J Foot Ankle Surg*. 1994. 33(3): 290-294.
43. Small HN, Braly WG, Tullos HS. Fixation of the Chevron osteotomy utilizing absorbable polydioxanon pins. *Foot Ankle Int*. 1995; 16 (6): 346-350.
44. Caminear DS, Pavlovich R Jr, Pietrzak WS. Fixation of the chevron osteotomy with an absorbable copolymer pin for treatment of hallux valgus deformity. *J Foot Ankle Surg*. 2005; 44(3): 203-210.
45. Morandi A, Ungaro E, Fraccia A, Sansone V. Chevron osteotomy of the first metatarsal stabilized with an absorbable pin: our 5-year experience. *Foot Ankle Int*. 2013; 34(3): 380-385.
46. Deorio JK, Ware AW. Single absorbable polydioxanone pin fixation for distal chevron bunion osteotomies. *Foot Ankle Int*. 2001; 22 (10): 832-835.
47. Winemaker MJ, Amendola A. Comparison of bioabsorbable pins and Kirschner wires in the fixation of chevron osteotomies for hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 1996; 17(10): 623-628.
48. Barca F, Busa R. Austin/chevron osteotomy fixed with bioabsorbable poly-L-lactic acid single screw. *J Foot Ankle Surg*. 1997; 36(1): 15-20.
49. Vallejo-Torres L, Steuten L, Parkinson B, Girling AJ, Buxton MJ. Integrating health economics into the product development cycle: a case study of absorbable pins for treating hallux valgus. *Med Decis Making*. 2011; 31(4): 596-610.
50. Khoninov BV, Sergunin ON, Skoroglyadov PA. The analysis of clinical efficiency of use of biodegradable implants in surgical treatment of hallux valgus. *Herald of Russian State Medical University*. 2015; (3): 20-24. Russian (Хонинов Б.В., Сергунин О.Н., Скороглядов П.А. Анализ клинической эффективности применения биодеградируемых имплантов в хирургическом лечении вальгусной деформации 1 пальца стопы // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2015. № 3. С. 20-24.)
51. Leonova SN, Usoltsev IV. Use of biodegradable screws in treatment of patients with hallux valgus. *Herald of East-Siberian scientific center of Surgical department of Russian Academy of Medical Science*. 2016; 1 (4): 51-55. Russian (Леонова С.Н., Усольцев И.В. Использование биодеградируемых винтов при лечении пациентов с hallux valgus // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2016. Т. 1, № 4 (110). С. 51-55.)

Сведения об авторах:

Авилов С.М., аспирант кафедры травматологии и ортопедии, ФГБУ дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия», г. Москва, Россия.

Городниченко А.И., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБУ дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия», г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Авилов С.М., ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1А, г. Москва, Россия, 121359

Тел: +7 (903) 978-56-37

E-mail: sam.avilov@gmail.com

Information about authors:

Avilov S.M., postgraduate of chair of traumatology and orthopedics, Central State Medical Academy, Moscow, Russia.

Gorodnichenko A.I., MD, PhD, professor, chair of traumatology and orthopedics, Central State Medical Academy, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Avilov S.M., Marshala Timoshenko St., 19, building 1A, Moscow, Russia, 121359

Tel: +7 (903) 978-56-37

E-mail: sam.avilov@gmail.com



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ В ОБЛАСТИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ: КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЮТ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ?

THE MODERN TREATMENT TECHNOLOGIES FOR SEVERE ACETABULAR BONE DEFECTS: WHICH PROBLEMS ARE SOLVED BY CUSTOM IMPLANTS?

Коваленко А.Н. Шубняков И.И. Билык С.С. Тихилов Р.М. Kovalenko A.N. Shubnyakov I.I. Bilyk S.S. Tikhilov R.M.

ГБОУ «Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России,

ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России,

г. Санкт-Петербург, Россия

Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden,

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov,

Saint Petersburg, Russia

Индивидуальные вертлужные имплантаты – это дефект-специфичные компоненты, применяемые при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. Они позволяют восстановить центр ротации и добиться надежной первичной фиксации при обширных дефектах кости в области вертлужной впадины. Посредством построения трехмерного дефекта кости, прототипирования имплантата удается выполнить реконструкцию в ситуациях, когда другие методы не в силах ее обеспечить.

Цель данного обзора – определить роль, место и перспективы индивидуальных вертлужных имплантатов в ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава.

Материалы и методы. Произведен анализ опубликованной литературы в отношении потребности, показаний, предоперационного планирования, проектирования, производства индивидуальных вертлужных имплантатов. Освещены вопросы хирургической техники, имеющейся доказательной базы клинической эффективности и экономических затрат на индивидуальные вертлужные имплантаты.

Результаты. Индивидуальные вертлужные имплантаты позволяют выполнять реконструкцию вертлужной впадины в случаях, когда другие имплантаты не применимы. Клинические результаты сравнимы с уже применяемыми технологиями. Препятствием к широкому распространению является высокая стоимость и длительность изготовления.

Выводы. Основными условиями хорошего результата по-прежнему являются возможность стабильной фиксации, биоинтеграция и восстановление благоприятных биомеханических параметров. Для более эффективного применения индивидуальных вертлужных имплантатов требуется уточнение показаний к применению индивидуальных вертлужных имплантатов. Нерешенными остаются вопросы минимально достаточной площади контакта, допустимого смещения центра ротации и усовершенствования технологий восстановления костной ткани.

Ключевые слова: индивидуальные вертлужные имплантаты; ревизионное эндопротезирование; обширные дефекты кости.

Individual acetabular implants are the defect-specific implants for revision hip arthroplasty. They recover the hip rotation center and secure the primary fixation in gross acetabular defects. Through a process of three-dimensional acetabular defect modelling and implant prototyping it becomes possible to reconstruct the acetabulum in some situations when other options are not applicable.

Objective – to define the place, the role and future perspectives of individual acetabular implants in revision hip arthroplasty.

Materials and methods. The published literature was analyzed for evaluation of necessity, indications, presurgical planning, designing and manufacture of individual acetabular implants. This article highlights the issues of surgical technique, current evidence of clinical and economic efficiency of individual acetabular implants.

Results. Individual acetabular implants allows to reconstruct the acetabulum when other methods are inapplicable. The clinical results of their using are comparable with the known methods. The obstacles for their wide using are high cost and long manufacturing time.

Conclusion. The basic conditions for a good clinical result are a possibility of stable fixation, biological osteointegration and restoration of favorable biomechanical parameters. The indications for individual acetabular implants should be clarified for more effective using. Some unsolved questions concern the definition of minimal sufficient contact, admissible shift in rotation center and improvement in techniques of bone tissue reconstruction.

Key words: individual acetabular implants; revision hip arthroplasty; extensive bone defects.

Наличие костных дефектов в области вертлужной впадины остается серьезным вопросом в ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. Методы лечения существенно варьируют и зависят от величины костных дефектов, качества оставшейся кости, наличия интактных колонн вертлужной впадины или нарушенной целостности тазового кольца, что определяет возможность обеспечения надежной фиксации и достаточной площади контакта с жизнеспособной костью [20, 22, 41]. Сложность лечения обширных дефектов вертлужной впадины в ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава подтверждается тем, что существует множество вариантов реконструкции, ни один из которых не обладает явным преимуществом перед остальными.

Согласно данным национально-го регистра эндопротезирования Великобритании, в большинстве случаев ревизии выполняются по причине асептического расшатывания — 51 %, болевого синдрома — 22 %, вывихов — 15,6 %. На 89288 первичных операций в 2015 г. приходилось 8923 ревизионных эндопротезирований на тазобедренном суставе. Вертлужный компонент заменялся в 69 % всех ревизионных процедур, изолированно в 27 %, вместе с бедренным компонентом в 42 % случаев [7]. В структуре ревизионных операций, по данным регистра эндопротезирования РНИИТО им. Р.Р. Вредена, вертлужный компонент заменяется приблизительно в 60 % случаев ревизионных операций [6]. Устойчивая тенденция к росту количества операций сохраняется как при первичном, так и при ревизионном эндопротезировании. При этом доля ревизионных операций к первичным может колебаться от 1 : 10 до 1 : 5 [6, 27, 28].

Встречаемость дефектов 3В типа по W.G. Paprosky или нарушения целостности тазового кольца, согласно опубликованным данным, составляет от 1 до 5 % среди пациентов, подвергающихся ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава [11, 12]. Цель ревизии вертлужного компонента — достижение стабильной фикса-

ции, восстановление анатомического центра ротации тазобедренного сустава и обеспечение правильного положения закрепленного компонента [13].

Однако тяжелые дефекты, которые часто происходят вследствие остеолита и стресс-шилдинга, снижают область потенциального контакта со стандартными бесцементными вертлужными компонентами. Индивидуальные вертлужные имплантаты были предложены как новая перспективная опция при тяжелых вертлужных дефектах или сильно скомпроментированном в биологическом отношении костном ложе, например, лучевом облучении кости [16].

Этот обзор освещает потребность, показания, особенности предоперационного планирования, проектирования, изготовления, результаты, экономическую эффективность, а также преимущества и недостатки индивидуальных вертлужных конструкций, изготавливаемых методом трехмерной печати.

Современные тенденции в отношении предложения и потребности в индивидуальных вертлужных имплантатах

Обширная потеря костной ткани и массивные ацетабулярные дефекты остаются значимой проблемой при ревизионных операциях на ТБС и являются одними из самых сложных вызовов в хирургии эндопротезирования [18, 23]. По данным некоторых авторов, доля массивных дефектов вертлужной впадины без учета нарушений целостности тазового кольца может достигать 8,5 % среди ревизионных операций на тазобедренном суставе [32] и 27 % среди ревизий вертлужной впадины [19]. Изолированная частота нарушений целостности тазового кольца значительно ниже. В исследовании Berry D.J. с соавторами она составила 0,9 % в выборке 3505 ацетабулярных ревизий [12].

Согласно Датскому Национальному Регистру эндопротезирования, встречаемость дефектов 2, 3 по классификации Paprosky и нарушения целостности тазового кольца растет в абсолютных и относительных числах затрат на

ревизии тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. В Норвежском Регистре число таких вертлужных дефектов остается стабильным для дефектов Папровски 3А и Папровски 3В в год за последние 5 лет [43]. Со старением популяции и тенденций ТЭТБС у молодых пациентов потребность в таких имплантатах, вероятно, будет возрастать.

По данным производителей, за последние 9 лет имеет место экспоненциальный рост использования таких 3D печатаемых имплантов. Например, фирма OSSIS произвела 26 имплантов в 2014 году и всего 65 с 2007 года [43].

Показания и противопоказания для индивидуальных имплантов в ревизионной хирургии тазобедренного сустава

Показания к использованию индивидуальных конструкций при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава включают: предшествующие неуспешные ревизии с антипротрузионными конструкциями или пористыми аугментами; большие отграниченные дефекты с вероятным нарушением целостности тазового кольца; достоверное нарушение целостности тазового кольца и сложные случаи повторного эндопротезирования, при которых вследствие дефицита костной ткани затруднительно применение других вариантов [11]. Использование индивидуального трехфланцевого вертлужного компонента особенно актуально при нарушении целостности тазового кольца, поскольку он обеспечивает как точную, так и стабильную реконструкцию анатомии вертлужной впадины, костную пластику дефектов, восстановление биомеханики ТБС и обеспечивает адекватный контакт со здоровой костью [43].

Альтернативные методы реконструкции требуют как адаптации имеющихся конструкций и/или аллогraftов к границам дефекта, так и адаптации костного ложа к устанавливаемым конструкциям [35]. В случае использования индивидуальных компонентов адаптация костного ложа сводится к минимуму. Поэтому использование индивидуальных конструкций

становится особенно актуальным у пациентов с крайне выраженной потерей костной массы, где адаптация и фиксация аллографтов и аугментов не представляется возможной (рис. 1).

Противопоказания включают активный инфекционный процесс и пациентов с противопоказаниями к выполнению операции по состоянию здоровья.

Предоперационная оценка и планирование

Принципиальное различие между другими вариантами реконструкции и применением индивидуальных конструкций заключается в том, что важным условием для последних является сложность восстановления вертлужного компонента и возможное нарушение тазового кольца, выявленные на дооперационном этапе. Это необходимо для проектирования и производства компонента. Наиболее часто для оценки применяется классификация дефектов вертлужной впадины Parrosky W.G. и учитывается компьютерная томография пациентов, у которых обнаружен дефект 3 типа [21, 31]. Производители

индивидуальных имплантатов, как правило, рекомендуют определенный протокол выполнения КТ для таких случаев. Когда виртуальная и в некоторых случаях напечатанная модель половины таза с дефектом готова, окончательное решение о возможности применения индивидуального дефекта остается за хирургом. Это многофакторное решение, оно включает сущность проблемы пациента, индивидуальный опыт хирурга и предпочтения в лечении обширных дефектов вертлужной впадины, которые сложно лечить стандартными полусферическими компонентами с пористым покрытием. Хирург должен принимать во внимание, что время ожидания от принятия решения до возможности установки имплантата может занять от 2 до 8 недель. Поэтому пациенты могут предварительно обследоваться в амбулаторных условиях.

Проектирование

Подготовка и разработка индивидуальных трехфланцевых компонентов начинается с тонкосрезных КТ срезов с шагом в 0,5-1 мм, которые отправляются в лабораторию

3D моделирования, где при помощи компьютерной реконструкции создается трехмерная модель таза в масштабе один к одному (рис. 2). Такая модель существенно точнее, чем 2-мерная рентгенограмма для оценки дефекта в области вертлужной впадины и хирургического планирования [5].

Хирург может оценить виртуальную модель дефекта вертлужной впадины или ее пластиковую копию. Если после рассмотрения не представляется возможным замещать дефект традиционными способами, то создается индивидуальная конструкция. Такой имплантат имеет подвздошный, седалищный и лонный фланцы, поэтому его часто именуют трехфланцевым.

Перед изготовлением имплантата хирург должен отметить на модели таза участки нависающей кости, которые могут быть удалены для облегчения установки фланцев конструкции. Это особенно важно для кости, которая выступает с поверхности подвздошной, седалищной или лонной костей и будет препятствовать конгруэнтному прилеганию поверхностей фланцев (рис. 3).

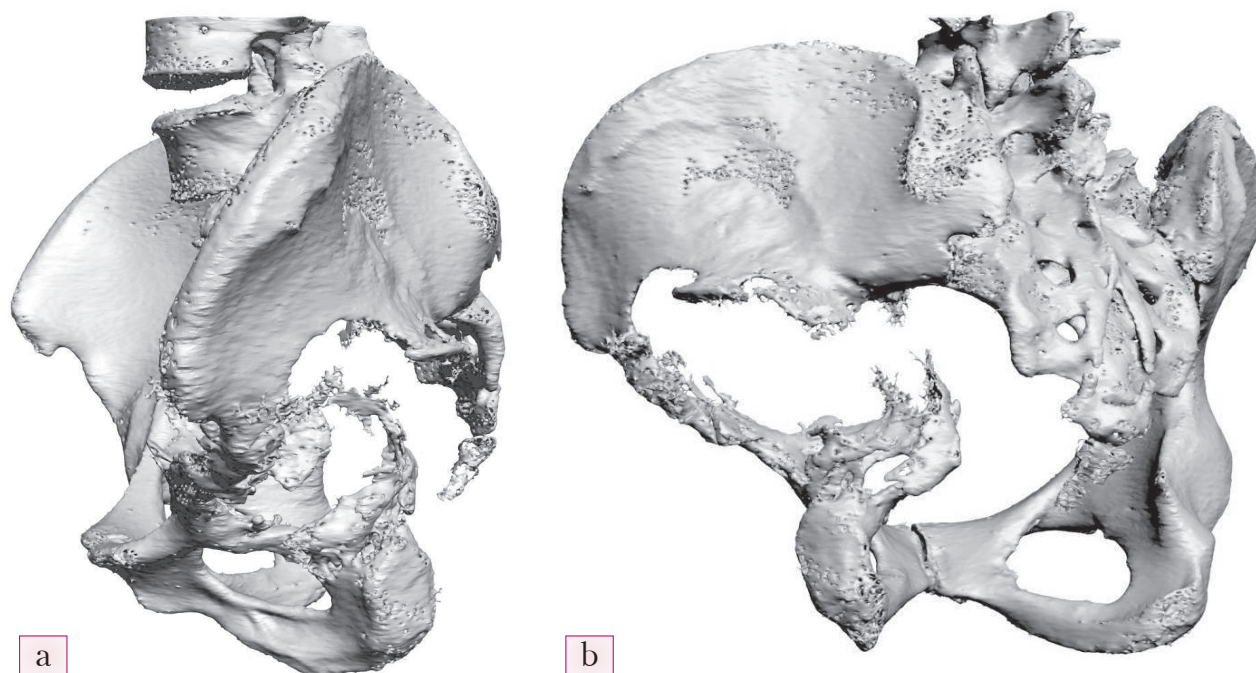
Рисунок 1

Реконструкция дефекта в области вертлужной впадины демонстрирует отсутствие задней колонны: а) вид с левой стороны; б) вид сзади

Figure 1

Reconstruction of the defect in the region of the acetabulum demonstrates absence of the posterior column:

а) left-side view; б) posterior view



Кроме того, хирург должен разметить предпочитаемое направление и места расположения фиксирующих винтов [1]. Седалищный фланец, как правило, имеет 3-6 отверстий для фиксации винтами, в то время как подвздошный фланец должен иметь 2 ряда по 2-4 винтовых отверстия. Наименьший лонный фланец может не иметь отверстий вовсе. Взаимодействие специалистов в процессе разработки и изготовления имплантата позволяет получить более точное представление хирургу о том, с чем он встретится, и как имплантат должен соответствовать анатомии пациента.

Произведенный прототип имплантата с моделью половины таза с дефектом, на котором удалены излишки кости, позволяет хирургу оценить позиционирование и соответствие имплантата дефекту. Центр ротации, антеверсия и инклинация имплантата закладываются с учетом анатомических ориентиров, среди которых запиральное отверстие, крыло подвздошной кости и лонная кость [37]. Однако идеальным вариантом реконструкции положения центра ротации и пространственной ориентации, по-нашему мнению, является их зеркальное отражение с противоположной, здоровой стороны [4]. Даже в тех случаях, когда имеется патологическое изменение контралатерального тазобедренного сустава, полная трехмерная визуализация таза позволяет минимизировать ошибку в ориентации и положении вертлужного компонента. Так как трехмерная модель таза строится из срезов в формате DICOM, которые содержат данные о пространственной ориентации таза и его положении относительно горизонтальной, вертикальной и сагиттальной плоскости (рис. 4), то не составляет трудности задать угол горизонтального наклона и антеверсии вертлужной полусферы с высокой точностью до градуса.

Технологии производства

После окончательного утверждения конструктивного решения имплантата производится его окончательный вариант в металле. Вариантов изготовления индивидуальной конструкции несколько.

Рисунок 2

Схема получения трехмерной реконструкции таза

Figure 2

The scheme of obtaining three-dimensional reconstruction of the pelvis

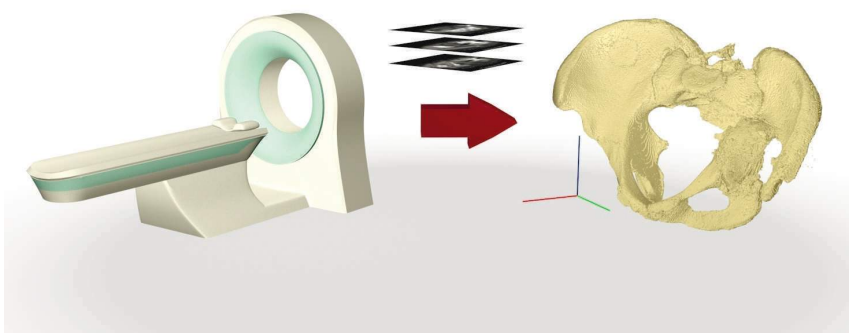
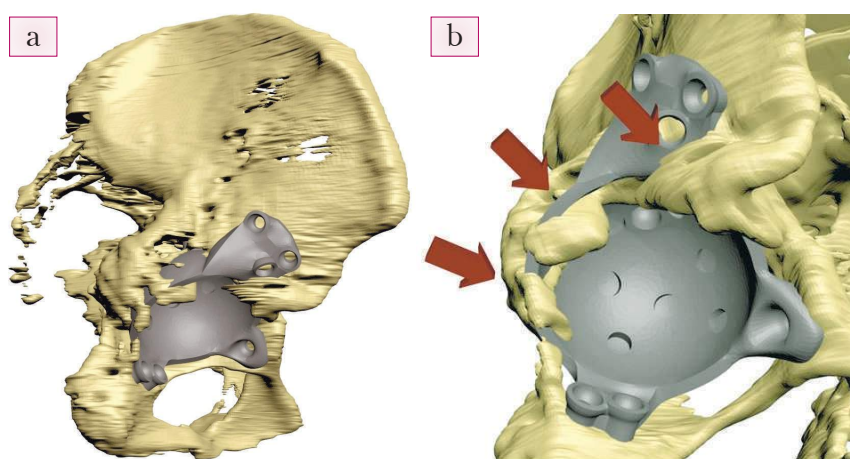


Рисунок 3

Планирование индивидуального вертлужного имплантата у пациентки И. с нарушением целостности тазового кольца справа: а) положения индивидуального имплантата; б) стрелками указаны зоны конфликта кости и имплантата, участки кости, подлежащие удалению

Figure 3

Planning the individual acetabular implant for the patient I. with disordered integrity of the pelvic ring to the right: a) positions of the individual implant; b) the arrows indicate the regions of conflict in the bone and the implant, and the bone regions to be removed



При первом – методом обратного оттиска с глиняного прототипа производится окончательный имплантат, отливаемый из титанового сплава. Пористое или гидроксипатитное покрытие наносится по медиальной поверхности для достижения остеоинтеграции [44].

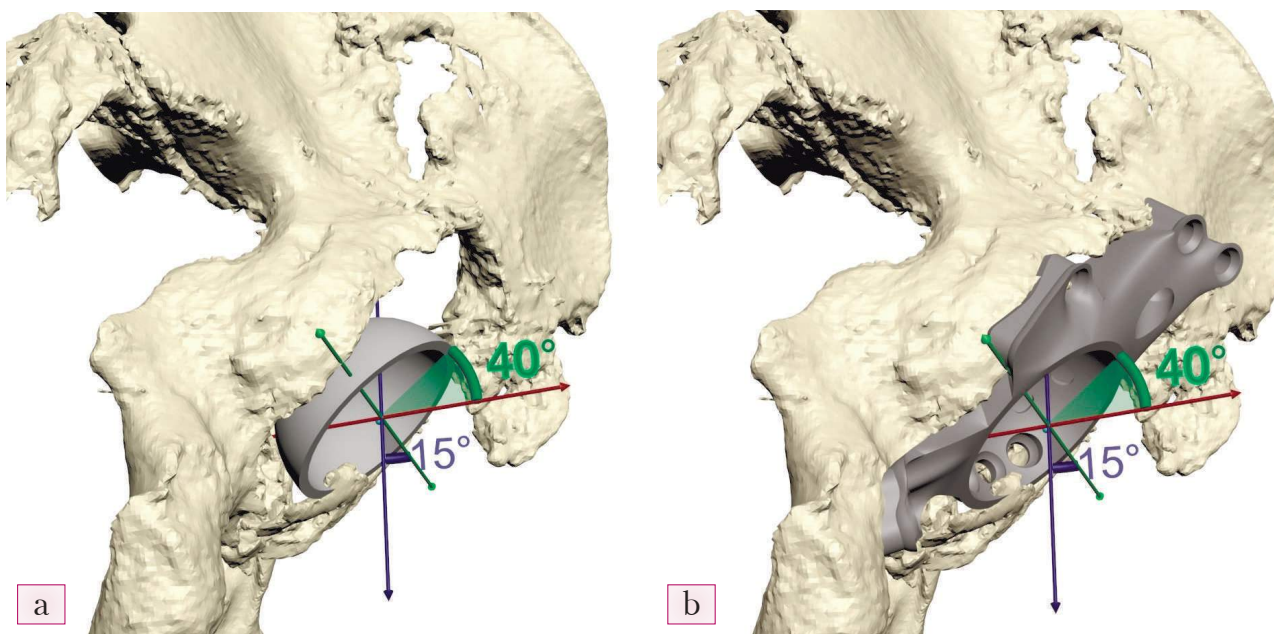
Другим вариантом является печать из титанового порошка на трехмерном принтере. Конструкция производится посредством послойного электронно-пучкового плавления или лазерного спекания титанового порошка; эта технология известна как аддитивное производство [3]. Потенциальный

стресс-шилдинг конечного продукта может быть просчитан согласно его геометрии для уменьшения его итоговой жесткости [42]. Имплантат может быть адаптирован к различным поверхностям в зависимости от специфических механических и биологических проблем, для которых он изначально создавался. Например, пористая поверхность может быть построена для обеспечения биоинтеграции кости, в то время как покрытие серебром может снизить риск инфекционных осложнений [8]. Полировка поверхности может снижать возможное раздражение мягких тканей.

Рисунок 4

a) проектирование центра вращения, положения и ориентации вертлужного компонента эндопротеза;
b) проектирование фланцевого компонента с заданным положением и ориентацией центра вращения

Figure 4
a) designing of the rotation center, position and orientation of the acetabular component of the implant;
b) designing of the flange component with specified position and orientation of the rotation center



Сolidные части фланцев формируются для обеспечения надежной фиксации конструкции винтами, при этом являясь единым целым с печатаемой ацетабулярной впадиной. В результате точность посадки имплантата на оставшееся костное ложе пациента минимизирует необходимость большей резекции кости, как это происходит при установке готовых типовых конструкций. Спроектированные отверстия конструкции с блокируемыми винтами, направленные точно по костной ткани, могут обеспечивать большую эффективность использования и фиксации к имеющейся кости [9]. Кроме того, при выполнении КТ с контрастированием сосудов можно спроектировать направление винтов с обеспечением максимальной фиксации и одновременно с исключением риска повреждения магистральных сосудов [34] (рис. 5).

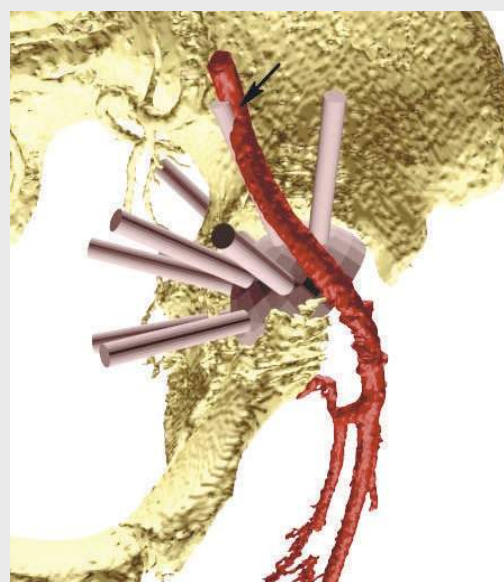
Хирургическая техника

Применяется стандартная техника ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, при которой особое внимание уделяется широкой экспозиции седалищной, подвздошной и лонной костей для того, чтобы обеспечить адекватный

Рисунок 5
Планирование положения вертлужного компонента и винтов при ревизионном эндопротезировании.

Стрелкой указано совпадение направления винта и расположения наружной подвздошной артерии

Figure 5
Planning the position of the acetabular component and screws during revision endoprosthetics. The arrow shows the coincidence between screw direction and location of subiliac artery



обзор дефекта и поверхностей, используемых для фиксации. Как только предыдущий имплантат удален, костное ложе очищено от рубцов, устанавливается индивидуальная конструкция. Индивидуальное решение облегчает имплантацию нового имплантата и, следовательно, уменьшает продолжительность операции, поскольку отсутствуют необходимость моделирования конструкции под дефект пространственной ориентации вертлужного сокета, сложности фиксации, свя-

занные с определением кости достаточной плотности и соответствующей длины винтов. Это является потенциальным преимуществом у пожилых пациентов с множественной сопутствующей патологией. Визуализация седалищной кости может вызывать сложности, и в некоторых случаях для этого может потребоваться вертельная остеотомия. Экспозиция кости для расположения седалищного фланца безопасно выполняется субпериостальной отслойкой мягких тканей

задней поверхности седалищной кости. Во время этого этапа доступа все же необходимо соблюдать осторожность для избежания повреждения седалищного нерва. С целью костной пластики под конструкцию может укладываться измельченная костная крошка.

Для удаления избытка кости, размеченного на трехмерной модели дефекта, возможно использование высокоскоростного бора. Фиксация лонного фланца требует отслойки надкостницы и производится, избегая возможности повреждения сосудисто-нервных структур. Фиксация начинается с седалищного фланца, и для надежной фиксации имплантата требуется от 9 до 15 винтов.

После фиксации всей конструкции устанавливается пробный вкладыш и производится пробное вправление бедра. Варианты модели вкладыша могут различаться у разных производителей, и важно понимать возможность фиксации бесцементного вкладыша в индивидуальной конструкции до операции. Другим вариантом может являться фиксация полиэтиленового компонента на цемент к трехфланцевой конструкции. Латерализованные, эксцентричные и связанные варианты могут быть использованы для достижения необходимой длины, натяжения мягких тканей и стабильности.

Затем устанавливается цементная чашка или бесцементный вкладыш в зависимости от типа фиксации, предусмотренного в индивидуальной конструкции. Послеоперационный период, как и при других ревизионных операциях, индивидуальный, но, как правило, частичная нагрузка рекомендуется на период 3 месяца.

Holt G.E. и Dennis D.A. сообщили о своих результатах на среднем сроке 4,5 года после выполнения 26 трехфланцевых реконструкций, включая три случая нарушения целостности тазового кольца AAOS Тип-IV [24]. Два из трех этих тазобедренных суставов с нарушением целостности тазового кольца имели расшатывание седалищных винтов с потерей фиксации седалищного фланца. Переломов винтов не наблюдалось. Хотя эти три случая

можно расценить как рентгенологическую несостоятельность, 2 из 3 пациентов отказались от дополнительной операции. Плохая фиксация седалищного фланца не всегда связана с несостоятельностью фиксации. В серии Berasi C.C. один пациент с подобным ухудшением фиксации седалищного фланца имел стабильный имплантат в течение одиннадцати лет [11]. Таким образом, в отношении непосредственно установки имплантата особое внимание уделяется проблеме фиксации седалищного фланца. В результате обширного остеолита качество седалищной кости может быть низким. Для профилактики расшатывания в первую очередь винты следует вкручивать в седалищную кость; это позволяет с винтами, установленными в седалищную кость, подтянуть компонент вниз и обеспечить контакт фланца с костной тканью. Другим вариантом улучшения фиксации винтов является аугментация цементом дефекта седалищной кости до введения винтов. Хотя большинство публикаций со средне- и долгосрочными результатами применения индивидуальных вертлужных имплантов посвящено конструкциям без возможности использования блокируемых винтов, их применение — это еще один вариант снизить риск несостоятельности фиксации [14, 17, 24, 26, 37].

Экономическая эффективность

Публикаций об экономической эффективности индивидуальных имплантов немного. Однако к потенциальным преимуществам можно отнести уменьшение времени операции и, косвенно, снижение уровня осложнений. По оценке De Boer D.K., итоговая стоимость компьютерной томографии, моделирования и производства имплантата может быть больше, чем стоимость самой операции. Цена трехфланцевой чашки в 2006 году составляла около US\$8500. Такая высокая цена может быть оправдана улучшением клинических результатов [17].

По данным Taunton M.J., стоимость индивидуальной конструкции, включая стоимость самой чашки, винтов и полиэтиленового вкла-

дыша и процесса производства, составляла \$12500. Сравнимая конструкция из танталовой чашки, винтов, антипротрузионного кейджа и полиэтиленового вкладыша составляла \$11250. Для конструкции, состоящей из танталовой чашки, винтов, антипротрузионного кейджа, полиэтиленового вкладыша и дополнительно двух агментов из пористого металла, стоимость составляла уже \$14500 [37].

Несмотря на то, что стоимость может существенно варьировать в разных регионах, согласно Wyatt M.C., сравнительная стоимость по финансовой сети Национальной Системы Здравоохранения Великобритании следующая: стоимость индивидуальных имплантов MOBELIFE составила £13,000, OSSIS — £11,000 и TMTCup-Cage конструкции с аугментами для аналогичных случаев — £7,000. Очевидно, что начальная стоимость индивидуальных имплантов может быть существенно дороже альтернативы из трабекулярного металла [43].

Таким образом, прямая стоимость индивидуальных вертлужных конструкций колеблется от сопоставимой с аналогичными альтернативными решениями до превышающей их на 36-46 %. Однако такое сравнение не учитывает влияние метода на исходный результат и степень улучшения качества жизни пациентов. Без учета результатов анализа «стоимость-полезность», который на сегодня в публикациях отсутствует, делать какие-либо выводы относительно экономической эффективности метода преждевременно.

Доказательная база индивидуальных вертлужных имплантов

Дефекты 3 степени по Paprosky

При сравнении результатов применения индивидуальных ацетабулярных конструкций частота ревизий в исследовании Berasi C.C. (8 %) была аналогичной, как и в исследованиях, проведенных Wind M.A. с соавт. и Holt G.E. с Dennis D.A. (12 %) среди пациентов с 3В типом дефекта вертлужной впадины по Paprosky [11, 24, 40]. Joshi A.B. с соавт. в подобном исследовании говорят о 7 % ревизи-

зий у пациентов с дефектом вертлужной впадины III типа по классификации American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) [26], хотя, по данным двух других исследований, неудачных исходов после установки трехфланцевого компонента у пациентов с III/IV AAOS типом дефекта вертлужной впадины не наблюдалось [14, 15].

В исследовании Berasi С.С. общий уровень повторных ревизий по любой причине был ниже (17 %) [11], чем в исследованиях De Boer D.K. (30 %) с соавт. и Taunton M.J. с соавт. (35 %) [17, 37], в которых оперировали пациентов с нарушением целостности тазового кольца. Относительно короткий период отдаленного наблюдения в исследовании Berasi С.С. (в среднем 57 мес.) мог оказывать влияние на более низкую частоту осложнений в сравнении с вышеуказанными исследованиями (123 мес. и 76 мес. соответственно) [11].

В исследовании Nieminen J. с соавт., оценивавших несколько методов лечения сложных вертлужных дефектов, индивидуальные трехфланцевые компоненты рассматривались как современный способ лечения костных дефектов вертлужной области [30]. Однако они сообщили, что для успешного результата требуется полная остеоинтеграция.

Barlow В.Т. с соавторами указали частоту ревизий 13,5 % после имплантации индивидуальных конструкций на среднем сроке 4,3 года, при этом фактором хорошего результата они посчитали правильное положение центра ротации — латерализация более 2 см была связана с неудовлетворительным результатом [10].

Нарушение целостности тазового кольца

De Boer D.K. с соавторами исследовали относительно большую серию пациентов с нарушением целостности тазового кольца, и всем пациентам устанавливался один и тот же тип конструкции, индивидуальная трехфланцевая чашка [17]. Их группа пациентов была аналогичной опубликованной Berry D.J. с соавторами [12] и Stiehl J.B. с соавторами [36], с преобладанием женщин с костным

дефектом IVb типа по AAOS. Их уровень осложнений был аналогичным указанным исследованиям, с преобладанием вывихов среди осложнений, что не является неожиданностью среди пациентов с множеством ревизий эндопротеза тазобедренного сустава в анамнезе.

Предрасположенность к вывихам может влиять на лечебный протокол. Если тонус отводящих мышц до операции слабый, то в настоящее время при ревизии рекомендуется устанавливать связанный вкладыш, либо пару трения с двойной мобильностью [38]. Тщательный дизайн чашек с особым вниманием к антеверсии и инклинации компонента также существенно важен с точки зрения минимизации риска вывиха [29]. В более ранней публикации De Boer D.K. с соавторами сообщал о результатах серии реконструкции вертлужного компонента трехфланцевыми компонентами при больших вертлужных дефектах с и без нарушения целостности тазового кольца (дефекты AAOS III/IV типа) [14]. На среднем сроке 4,4 года ни один тазобедренный сустав не расценивался как имевший механическую или клиническую несостоятельность.

Joshi A.B. с соавт. сообщили о серии реконструкций трехфланцевыми имплантами, выполненных при дефектах AAOS Тип-III [26]. В среднем на сроке 4,8 года на одном тазобедренном суставе была выполнена операция Гирдлстоуна вследствие инфекции и одному выполнена повторная ревизия новым трехфланцевым имплантом из-за вывиха, но все остальные конструкции остались стабильными без переломов винтов, миграции или гетеротопической оссификации выше 2 степени.

Holt G.E. и Dennis D.A. сообщили о своих результатах на среднем сроке 4,5 года после выполнения 26 трехфланцевых реконструкций, включая три случая нарушения целостности тазового кольца AAOS Тип-IV [24]. Два из этих трех ТБС с нарушением целостности тазового кольца после операции с применением индивидуальных конструкций осложнились расшатыванием седалищных винтов с потерей фиксации седалищного фланца.

Увеличение между средним предоперационным и послеоперационным баллом по шкале Харриса в серии Berasi С.С. составило 23 балла, что аналогично среднему баллу, сообщенному Wind M.A. с соавторами, но ниже, чем разница в исследованиях Christie M.J., De Boer D.K. и Holt G.E. [11, 14, 24, 40].

Сравнительные исследования с другими методами лечения тяжелых дефектов

Согласно недавно опубликованному мета-анализу, посвященному лечению разными методами тяжелых дефектов вертлужной впадины, при использовании индивидуальных конструкций средняя частота ревизий составила 15,9 % (3,8-30,3) [25].

В него вошли пять исследований IV уровня доказательности, опубликовавшие данные о 193 пациентах (197 ТБС) [14, 17, 24, 26, 37]. Все сообщения содержали информацию о среднем возрасте (65,8 года) и продолжительности наблюдения (средний срок 6 лет; 4,5-10 лет). Ни одно из этих исследований не сообщило адекватно о специфичных показаниях к ревизионной операции, но все указали, что показаниями к ИТВК для них являлись костные дефекты 3-4 типов дефектов вертлужной впадины по классификации AAOS.

Кроме одного исследования, не оценивавшего клинические результаты по шкалам тазобедренного сустава [37], все исследования сообщили о среднем послеоперационном улучшении согласно шкалам Харриса и РМА. В то время как среднее улучшение по шкале Харриса составило 42,3 балла (38-48,8), баллы РМА использовались только в одном исследовании, и улучшение составило 3 балла.

Таким образом, средний уровень ревизий составил 7,8 %, и уровень осложнений составил 22 % на сроке 5 лет [14, 24, 26]. Однако эти значения возросли до 30 % и 35 % соответственно в исследованиях продолжительнее 10 лет [17, 37].

Наиболее частым осложнением, не требовавшим ревизии, согласно сравнимым публикациям, являлись вывихи с частотой, варьирующей от 4 % до 30 % [14, 17, 24,

26, 37, 40]. Хотя в исследовании Verasi С.С. этого осложнения не наблюдалось, в этой серии один трехфланцевый компонент, ревизованный по причине глубокой инфекции, был переустановлен и в последующем подвергся двум ревизиям вкладыша и бедренного компонента для лечения возникшего впоследствии вывиха эндопротеза. Как правило, к вмешательствам с использованием индивидуальных имплантов пациенты переносят уже не одну ревизионную операцию, а мышечный дисбаланс нередко сопровождается дефицитом костной ткани в области прикрепления ягодичных мышц [39]. Поэтому, несмотря на возможность высокоточного позиционирования индивидуального вертлужного компонента, проблема вывихов остается актуальной. В этих случаях оптимальными вариантами являются головки с двойной мобильностью [38], а связанные вкладыши без биоинтеграции вертлужного компонента увеличивают риск вырывания вертлужной конструкции [45]. Следующим осложнением является повреждение нервов, которое относится к малым осложнениям с опубликованной частотой развития от 4 до 8 % [24, 26, 37]. Несколько исследований, подобно вышеуказанному, сообщили об отсутствии миграции на рентгенограммах по данным отдаленного наблюдения, хотя в нескольких других частота миграции составила 11-14 % [24, 37, 40].

В мета-анализе, посвященном лечению тяжелых дефектов вертлужной впадины разными методами, средний уровень осложнений составил для индивидуальных конструкций 24,5 % (18-35 %). К местным осложнениям относились вывихи (13,2 %), парез нерва (5,6 %), инфекция (2,5 %), асептическое расшатывание (2,5 %) и формирование серомы (1 %), в то время как системных осложнений не отмечалось [25].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Внедрение вертлужных компонентов или аугментов из высокопористого металла существенно расширило возможности рекон-

струкции тяжелых случаев разрушения вертлужной впадины. Однако имеются отдельные случаи массивных дефектов вертлужной впадины, при которых даже использование аугментов и cup-cage систем не позволяет добиться стабильной фиксации вертлужного компонента. В таких ситуациях можно рассматривать применение структурных аллографтов или индивидуальных вертлужных компонентов. Внедрение индивидуальных имплантов связано с высокой вариабельностью размера и формы вертлужного дефекта [14]. Индивидуальные компоненты создаются на основе предоперационных КТ снимков с 3D реконструкцией с помощью технологии быстрого прототипирования, начало которой было положено в прошлой декаде. Потенциальным преимуществом этих компонентов является способность их точного позиционирования, фиксации, и возможность индивидуально подходить к каждому пациенту. По данным мировой литературы, результаты их применения достаточно противоречивы. Кроме положительных выводов об эффективности индивидуальных конструкций, встречаются и не столь однозначные.

В мета-анализе, при сравнении с альтернативными вариантами лечения, индивидуальные компоненты демонстрируют почти вдвое больший уровень ревизий в сравнении с антипротрузионными конструкциями без или с костной пластикой, гигантскими чашками и конструкциями из трабекулярного металла [25]. Очевидно, что индивидуальные импланты не стали панацеей при тяжелых ацетабулярных дефектах, однако причин полученным результатам может быть несколько. К индивидуальным конструкциям хирурги обращаются в тех случаях, когда не представляется возможным выполнить имеющиеся варианты реконструкции. Дефекты 3В могут иметь высокую вариативность в размерах и геометрии, и при использовании индивидуальных имплантов это наиболее сложные случаи, несмотря на ту же категорию классификации. Во-вторых, имеющиеся на сегодня долгосрочные результаты лечения

частично относятся к первым поколениям индивидуальных имплантов, в которых возможность биоинтеграции реализована не в полной мере, в отличие от конструкций из трабекулярного металла и типовых вертлужных компонентов. В-третьих, в имеющихся публикациях сложно оценить однородность пролеченных дефектов.

Для адекватной оценки результатов требуется более точная количественная и качественная классификация дефектов, чем используемые в настоящее время. Возможно, имеет смысл оценивать нарушение целостности тазового кольца и дефекты 3В типа без такового отдельно. Кроме того, учитывая то, что почти все серии составляют несколько десятков пациентов и являются первым опытом в руках хирургов, можно предполагать, что процент осложнений связан с внедрением новых имплантов с отличающейся техникой установки и с тем, что каждый случай может значительно отличаться от предыдущего [2, 32].

В заключение можно сказать, что на сегодняшний день стоимость индивидуальных конструкций достаточно высока, но сравнима со стоимостью современных ревизионных систем из материалов повышенной пористости, применяемых при аналогичных тяжелых дефектах. По мере совершенствования технологий производства и роста потребности в индивидуальных имплантах их доступность будет возрастать. Индивидуальные конструкции являются удобными, высокотехнологичными имплантами, отличительной чертой которых является индивидуальный форм-фактор, и могут становиться последней опцией, когда возможности известных методов лечения исчерпаны. Базовыми условиями хорошего результата, как и для других бесцементных имплантов, по-прежнему являются возможность стабильной фиксации, биоинтеграция и восстановление благоприятных биомеханических параметров.

В связи с этим для наиболее эффективной оценки и применения индивидуальных конструкций остаются актуальными вопросы выработки более четких показа-

ний к их использованию с учетом дискретной величины площади возможного контакта с костью и геометрии дефекта, допустимых смещений центра ротации, минимально достаточной площади контакта и толщины стенок имплантата, обеспечивающей стабильность

конструкции, а также определения возможностей остеоинтеграции как самой конструкции, так и методов восстановления костной ткани в области дефекта, обеспечивающих вторичную биологическую стабилизацию и долгосрочный результат.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kovalenko AN, Shubnyakov II, Bilyk SS, Denisov AO, Tikhilov RM. Opportunity of modern visualization and 3d modelling technologies in orthopaedics and their role in designing of individual implants for hip surgery. Herald of Surgery named after I.I. Grekov. 2016; 175(4): 46-52. Russian (Коваленко А.Н., Шубняков И.И., Билык С.С., Денисов А.О., Тихилов Р.М. Возможности современных технологий визуализации и моделирования в ортопедии и их роль в разработке индивидуальных конструкций в хирургии тазобедренного сустава // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2016. Т. 175, № 4. С. 46-52.)
2. Kovalenko AN, Shubnyakov II, Tikhilov RM, Cherny AZh. Do the newer and more expensive implants provide better results of hip replacement? Traumatology and Orthopaedics of Russia. 2015; 1 (75): 5-20. Russian (Коваленко А.Н., Шубняков И.И., Тихилов Р.М., Чёрный А.Ж. Обеспечивают ли новые и более дорогие имплантаты лучший результат эндопротезирования тазобедренного сустава? // Травматология и ортопедия России. 2015. № 1 (75). С. 5-20.)
3. Popovich AA, Sufiyarov VSh, Polozov IA, Borisov EV, Masaylo DV, Vopilovskiy PN, et al. The use of additive technologies for the manufacture of individual components of the hip endoprosthesis made of titanium alloys // Medical Equipment. 2016; 3: 43-46. Russian (Попович А.А., Суфияров В.Ш., Полозов И.А., Борисов Е.В., Масайло Д.В., Вопиловский П.Н. и др. Применение аддитивных технологий для изготовления индивидуальных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава из титановых сплавов // Медицинская техника. 2016. № 3. С. 43-46.)
4. Tikhilov RM, Shubnyakov II, Kovalenko AN, Bilyk SS, Tsybin A.V., Denisov AO, et al. The use of individual triflange implant for revision hip arthroplasty in pelvic discontinuity. Traumatology and Orthopaedics of Russia. 2016. 1 (79): 108-116. Russian (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Билык С.С., Цыбин А.В., Денисов А.О. et al. Применение индивидуальной трехфланцевой конструкции при ревизионном эндопротезировании с нарушением целостности тазового кольца // Травматология и ортопедия России. 2016. № 1 (79). С. 108-116.)
5. Tikhilov RM, Shubnjakov II, Kovalenko AN, Denisov AO, Bilyk SS. Indications, planning and equipment of the revision hip replacement. Hip surgery guideline. Tikhilov R.M., Shubnjakov I.I., editors. Saint-Peterburg: Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden; 2015. Vol. 2. P. 258-355. Russian (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Денисов А.О., Билык С.С. Показания к ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава, планирование и техника ревизионной операции // Руководство по хирургии тазобедренного сустава / под ред. Тихилова Р.М., Шубнякова И.И. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2015. Т. 2. С. 258-355.)
6. Tikhilov RM, Shubnyakov II, Kovalenko AN, Cherniy AZh, Muravyeva YuV, Goncharov MYu. The data of hip arthroplasty register of Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden for 2007-2012. Traumatology and Orthopedics of Russia. 2013; 3 (69): 167-190. Russian (Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Черный А.Ж., Муравьева Ю.В., Гончаров М.Ю. Данные регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007-2012 годы // Травматология и ортопедия России. 2013. № 3 (69). С. 167-190.)
7. 13th Annual Report 2016: National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. Surgical data to 31 December 2015. ISSN 2054-183X (Online). Available at: <http://www.njrreports.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2013th%20Annual%20Report%202016.pdf>
8. Alt V. Antimicrobial coated implants in trauma and orthopaedics - a clinical review and risk-benefit analysis. Injury. 2016; Dec 21. pii: S0020-1383(16)30817-8. doi: 10.1016/j.injury.2016.12.011
9. Baaui M, van Hellemond GG, van Hooff ML, Spruit M. The accuracy of positioning of a custom-made implant within a large acetabular defect at revision arthroplasty of the hip. Bone Joint J. 2015; 97-B (6): 780-785
10. Barlow BT, Oi KK, Lee YY, Carli AV, Choi DS, Bostrom MP. Outcomes of custom flange acetabular components in revision total hip arthroplasty and predictors of failure. J Arthroplasty. 2016; 31(5): 1057-1064
11. Berasi CC, Berend KR, Adams JB, Ruh EL, Lombardi AV Jr. Are custom triflange acetabular components effective for reconstruction of catastrophic bone loss? Clin Orthop Relat Res. 2015; 473: 528-535
12. Berry DJ, Lewallen DG, Hanssen AD, Cabanela ME. Pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 1999; 81-A: 1692-1702
13. Choi HR, Anderson D, Foster S, Beal M, Lee JA, Barr C, et al. Acetabular cup positioning in revision total hip arthroplasty with Paprosky type III acetabular defects: martell radiographic analysis. Int.Orthop. 2013; 37(10): 1905-1910
14. Christie MJ, Barrington SA, Brinson MF, Ruhling ME, De Boer DK. Bridging massive acetabular defects with the triflange cup: 2- to 9-year results. Clin Orthop Relat Res. 2001; (393): 216-227
15. Colen S, Harake R, De Haan J, Mulier M. A modified custom-made triflanged acetabular reconstruction ring (MCTARR) for revision hip arthroplasty with severe acetabular defects. ActaOrthop Belg. 2013; 79: 71-75
16. Cook SD, Barrack RL, Thomas KA, Haddad RJ Jr. Quantitative analysis of tissue growth into human porous total hip components. J Arthroplasty. 1988; 3(3): 249-262
17. De Boer DK, Christie MJ, Brinson MF, Morrison JC. Revision total hip arthroplasty for pelvic discontinuity. J Bone Joint Surg Am. 2007; 89(4): 835-840
18. Del Gaizo DJ, Kancherla V, Sporer SM, Paprosky WG. Tantalum augments for Paprosky IIIA defects remain stable at midterm followup. Clin Orthop Relat Res. 2012; 470: 395-401
19. Della Valle CJ, Shuaipaj T, Berger RA, Rosenberg AG, Shott S, Jacobs JJ, Galante JO. Revision of the acetabular component without cement after total hip arthroplasty. A concise follow-up, at fifteen to nineteen years, of a previous report. J Bone Joint Surg Am. 2005; 87: 1795-1800
20. Gill TJ, Sledge JB, Muller ME. The management of severe acetabular bone loss using structural allograft and acetabular reinforcement devices. The Journal of Arthroplasty. 2000; 15: 1-7

21. Goodman GP, Engh CA Jr. The custom triflange cup: build it and they will come. *Bone Joint J.* 2016; 98-B (1 Suppl A): 68-72
22. Gross AE, Goodman SB. Rebuilding the skeleton: the intraoperative use of trabecular metal in revision total hip arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty.* 2005; 20: 91-93
23. Herrera A, Martínez AA, Cuenca J, Canales V. Management of types III and IV acetabular deficiencies with the longitudinal oblong revision cup. *J Arthroplasty.* 2006; 21: 857-864
24. Holt GE, Dennis DA. Use of custom triflanged acetabular components in revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; (429): 209-214
25. Jain S, Grogan RJ, Giannoudis PV. Options for managing severe acetabular bone loss in revision hip arthroplasty. A systematic review. *Hip Int.* 2014; 24(2): 109-122
26. Joshi AB, Lee J, Christensen C. Results for a custom acetabular component for acetabular deficiency. *J Arthroplasty.* 2002; 17(5): 643-648
27. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(4): 780-785
28. Labek G, Thaler M, Janda W, Agreiter M, Stöckl B. Revision rates after total joint replacement: cumulative results from worldwide joint register datasets. *J Bone Joint Surg.Br.* 2011; 93-B: 293-297
29. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1978; 60(2): 217-220
30. Nieminen J, Pakarinen TK, Laitinen M. Orthopaedic reconstruction of complex pelvic bone defects: evaluation of various treatment methods. *Scand J Surg.* 2013; 102: 36-341
31. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty.* 1994; 9(1): 33-44
32. Paxton ES Jr, Keeney JA, Maloney WJ, Clohisy JC. Large acetabular defects can be managed with cementless revision components. *Clin Orthop Relat Res.* 2011. 469(2): 483-493
33. Peltola M, Malmivaara A., Paavola M. Hip prosthesis introduction and early revision risk: A nationwide population-based study covering 39,125 operations. *Acta Orthop.* 2013; 84(1): 25-31
34. Schmitz H, Egidy C, Al-Khateeb H, Cárdenas G, Gehrke T, Kendoff D. Importance of preoperative imaging in acetabular revision surgery - a case report. *Open Orthop J.* 2012; 6: 215-219
35. Sporer SM. How to do a revision total hip arthroplasty: revision of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93(14): 1359-1366
36. Stiehl JB, Saluja R, Diener T. Reconstruction of major column defects and pelvic discontinuity in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2000; 15: 849-857
37. Taunton MJ, Fehring TK, Edwards P, Bernasek T, Holt GE, Christie MJ. Pelvic discontinuity treated with custom triflange component: a reliable option. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(2): 428-434
38. Van Heumen M, Heesterbeek PJ, Swierstra BA, Van Hellemond GG, Goosen JH. Dual mobility acetabular component in revision total hip arthroplasty for persistent dislocation: no dislocations in 50 hips after 1-5 years. *J Orthop Traumatol.* 2015; 16 (1): 15-20
39. Whiteside LA. Major femoral bone loss in revision total hip arthroplasty treated with tapered, porous-coated stems. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 429: 222-226
40. Wind MA Jr, Swank ML, Sorger JI. Short-term results of a custom triflange acetabular component for massive acetabular bone loss in revision THA. *Orthopedics.* 2013; 36: e260-e265
41. Winter E, Piert M, Volkmann R, Maurer F, Eingartner C, Weise Ket al. Allogeneic cancellous bone graft and a Burch-Schneider ring for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2001; 83-A (6): 862-867
42. Wong KC, Kumta SM, Geel NV2, Demol J. One-step reconstruction with a 3D-printed, biomechanically evaluated custom implant after complex pelvic tumor resection. *Comput Aided Surg.* 2015; 20(1): 14-23
43. Wyatt MC. Custom 3D-printed acetabular implants in hip surgery--innovative breakthrough or expensive bespoke upgrade? *Hip Int.* 2015; 25(4): 375-379
44. Yang X, Wang D, Liang Y, Yin H, Zhang S, Jiang T, Wang Y, Zhou Y. A new implant with solid core and porous surface: the biocompatibility with bone. *Z OrthopUnfall.* 2009; 147(5): 603-609
45. Yun AG, Padgett D, Pellicci P, Dorr LD. Constrained acetabular liners: mechanisms of failure. *J Arthroplasty.* 2005; 20: 536-541

Сведения об авторах:

Коваленко А.Н., к.м.н., врач травматолог-ортопед, РНИИТО им. Р.Р. Вредена, г. Санкт-Петербург, Россия.

Шубняков И.И., главный научный сотрудник, РНИИТО им. Р.Р. Вредена, г. Санкт-Петербург, Россия.

Тихилов Р.М., д.м.н., профессор, директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена, профессор кафедры травматологии и ортопедии СЗГМУ им. И.И. Мечникова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Бильк С.С., лаборант-исследователь, врач травматолог-ортопед, РНИИТО им. Р.Р. Вредена, г. Санкт-Петербург, Россия.

Адрес для переписки:

Коваленко А.Н., ул. Академика Байкова, д. 8, г. Санкт-Петербург, Россия, 195427, РНИИТО им. Р.Р. Вредена

Тел: +7 (905) 205-00-65

E-mail: tonnchik@ya.ru

Information about authors:

Kovalenko A.N., candidate of medical science, traumatologist-orthopedist, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, Saint Petersburg, Russia.

Shubnyakov I.I., senior researcher, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, Saint Petersburg, Russia.

Tikhilov R.M., MD, PhD, professor, director of Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, professor of chair of traumatology and orthopedics, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia.

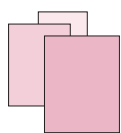
Bilyk S.S., laboratorian researcher, traumatologist-orthopedist, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, Saint Petersburg, Russia.

Address for correspondence:

Kovalenko A.N., Academica Baykova St., 8, Saint Petersburg, Russia, 195427, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden

Tel: +7 (905) 205-00-65

E-mail: tonnchik@ya.ru



РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Повторные КТ снимки при транспортировке в травматологический центр: анализ показаний, дозы облучения и затраты

Источник: *Hinzpeter R, Sprengel K, Wanner GA, Mildenerger P, Alkadhi H. Repeated CT scans in trauma transfers: An analysis of indications, radiation dose exposure, and costs. Eur J Radiol. 2017; 88: 135-140.*

Цель — определить количество КТ снимков у пациентов с острой травмой, проходящих визуализационное обследование перед транспортировкой в травматологический центр, выявить показания, оценить дозы облучения и затраты на повторное КТ исследование.

Методы. Данное ретроспективное исследование включало всех травматологических больных, переведенных из других больниц в травматологический центр первого уровня в 2014 г. Показания к повторному проведению КТ были сгруппированы следующим образом: несоответствующая передача данных, низкое качество изображения, повторная КТ головы после ЧМТ вместе с выполнением КТ всего тела, оценка повреждения по предыдущим КТ снимкам. Оценены дозы облучения при повторном проведении КТ. Затраты определены с помощью национального прейскуранта на услуги.

Результаты. 85 из 298 пациентов (28,5 %) были переведены из других больниц по причине тяжелой ЧМТ ($n = 45,53\%$), обширных повреждений ($n = 23,27\%$), которые невозможно было лечить в направляющей больнице, репатриации из зарубежных стран ($n = 14; 16,5\%$), отсутствия мест в отделении интенсивной терапии ($n = 3; 3,5\%$). Из 85 пациентов 74 (87 %) прошли повторное КТ исследование из-за некорректной передачи данных о КТ исследовании ($n = 29; 39\%$), повторной КТ головы с выполнением КТ всего тела ($n = 24; 32,5\%$) и оценки известного ранее выявленного повреждения ($n = 21; 28,5\%$). Случаев с плохим качеством изображений не было. Суммарное произведение дозы на длину и ежегодные затраты на потенциально ненужное повторное КТ (некорректный перенос данных) составили 631 мЗв и 35233 евро соответственно.

Выводы. Многие транспортированные больные с травмой проходят потенциально ненужную повторную компьютерную томографию, что вызывает дополнительное облучение и увеличивает расходы в системе здравоохранения.

Время ожидания операции коррелирует с высоким риском опасных неблагоприятных явлений в период госпитализации у пациентов с переломом тазобедренного сустава: когортное исследование

Источник: *Kelly-Pettersson P, Samuelsson B, Muren O, Unbeck M, Gordon M, Stark A et al. Waiting time to surgery is correlated with an increased risk of serious adverse events during hospital stay in patients with hip-fracture: A cohort study. Int J Nurs Stud. 2017; 69: 91-97.*

Актуальность. Переломы тазобедренного сустава ассоциируются с высоким процентом побочных явлений и значительной смертностью. Временной интервал до проведения операции представляет один из основных, поддающихся изменению факторов риска, оказывающих влияние на побочные явления у пациентов с переломами тазобедренного сустава. Разработаны национальные руководства и рекомендации, в которых указываются определенные временные интервалы проведения операции (например, 24-48 ч). Данные временные ограничения установлены произвольно без какого-либо моделирования в линейных гипотезах, что означает повышение риска в динамике по времени и не в пределах конкретных сроков.

Цель — исследовать влияние времени ожидания операции на риск серьезных неблагоприятных явлений у пациентов с переломами тазобедренного сустава в период госпитализации, исследовать вопросы повышения риска в динамике по времени.

Проект: обсервационное когортное исследование, включающее 576 пациентов (72,4 % женщин, средний возраст – 82 года (СО – 10)) с переломами тазобедренного сустава.

Методы. Результатами исследования были появление серьезных побочных явлений в период госпитализации, продолжительность госпитализации и смертность за один год. Исследование историй болезни проводилось для извлечения данных о смертности и исходах. Использовался Шведский национальный регистр смертности. Время ожидания операции использовалось как переменная воздействия. Возраст, пол, вид перелома, сопутствующие заболевания (по классификации Американского общества анестезиологов) и наличие когнитивной дисфункции представляли смешивающие факторы. Анализ логистической регрессии проведен для определения факторов риска, влияющих на результаты.

Результаты. Всего за время госпитализации от 397 (диапазон 1-5) серьезных побочных эффектов пострадали 119 (20,6 %) человек. Каждые 10 часов ожидания операции повышали риск опасных побочных явлений на 12 % (ОР = 1,12 [95% ДИ 1,02-1,23]). Исследование не показало оптимальных интервалов ожидания операции. На каждые 24 часа ожидания продолжительность пребывания в больнице с момента операции увеличивалась на 0,6 дня (95% ДИ 0,1–1,1). Взаимосвязь между временем ожидания операции и годовой смертностью не обнаружена.

Выводы. В значительном проценте случаев пациенты пострадали как минимум от одного серьезного побочного явления. Безопасные интервалы ожидания операции не обнаружены. Так как риск увеличивается с каждым часом ожидания, то приоритет в проведении операции должен отдаваться мужчинам и пострадавшим с подвертельными переломами.

**Чрескожная
внутренняя фиксация
устройством Y-STRUT
для профилактики
остеопорозных
патологических переломов
тазобедренного сустава:
перспективное поисковое
исследование**

Источник: *Cornelis FH, Tselikas L, Carteret T, Lapuyade B, De Baere T, Le Huec JC et al. Percutaneous internal fixation with Y-STRUT® device to prevent both osteoporotic and pathological hip fractures: a prospective pilot study. J Orthop Surg Res. 2017; 12(1): 27.*

Актуальность. В данном исследовании рассматривается новое устройство для внутренней фиксации Y-STRUT (Hypvention, Франция) в комбинации с цементной пластикой для предотвращения перелома тазобедренного сустава.

Методы. Проспективное многоцентровое исследование (4 больницы) проведено в период с февраля 2013 г. по февраль 2015 г. Обследованы 4 пациента с остеопорозом и 12 онкологических больных (всего 16 шейек бедренной кости). Консолидация проводилась чрескожно при флуороскопическом контроле. Использовалось устройство для внутренней фиксации Y-STRUT. Для больных с остеопорозом хирурги-ортопеды проводили профилактическую консолидацию непосредственно после хирургического лечения перелома тазобедренного сустава на противоположной стороне. Интервенционное радиологическое исследование проводилось для онкологических больных без текущего перелома тазобедренного сустава, но с риском (шкала Mirels ≥ 8).

В исследовании представлены предварительные результаты практичности, безопасности и переносимости профилактической консолидации с применением устройства Y-STRUT.

Результаты. 4 пациента (средний возраст 83 года) прошли профилактическую консолидацию по причине тяжелого остеопороза (средняя Т-шкала -3,30), который привел к перелому одного тазобедренного сустава. 10 пациентов (средний возраст 61 год) прошли лечение по причине неизбежных патологических переломов (средняя шкала Mirels = 9), связанных с остеолитическими метастазами шейки бедра. Все процедуры оказались успешными. Заживление раны достигнуто во всех случаях (без осложнений в месте доступа). Рентгенологическое обследование, проведенное через 3 месяца, показало хорошую интеграцию Y-STRUT. В группе остеопороза средний уровень боли составил $0,9 \pm 0,7$ через 3 недели. В группе онкологических больных уровень боли снизился с $3,6 \pm 2,9$ на исходном уровне до $2,4 \pm 0,9$ через 2 месяца.

Выводы. Предварительные результаты показывают практичность и безопасность устройства Y-STRUT.

**Отдаленный результат
реплантации верхней
конечности после обширной
травматической ампутации**

Источник: *Mattiassich G, Rittenschober F, Dorninger L, Rois J, Mittermayr R, Ortmaier R et al. Long-term outcome following upper extremity replantation after major traumatic amputation. BMC Musculoskelet Disord. 2017; 18(1): 77.*

Актуальность. Ампутация, в частности верхних конечностей, оказывает большое влияние на дальнейшую жизнь пациента. В литературе описаны немногочисленные случаи наблюдения за пациентами после макроампутации.

Методы. В исследование были включены 16 пациентов с травматической макроампутацией верхней конечности. Пациенты проходили реплантацию в 3 учреждениях в период с 1983 по 2011 гг.

Результаты. Исследование включало 12 мужчин и 4 женщины, средний возраст которых на момент травмы составил 40,6 лет (14-61). Средний период наблюдения составил 13,5 лет (диапазон 4,4-32,6 лет, СО — 5,7 лет). Показатель шкалы DASH составил 41 балл (диапазон 5,2-94,8, СО — 18,2), оценка функциональной независимости — 125 (диапазон 120-126, СО — 1,8). Показатель Chen I, представляющий очень хорошую функцию, зафиксирован в 6 случаях, Chen II (хорошая функция) — у 8, Chen III (удовлетворительная) — у 1, Chen IV (неудовлетворительная) — у 1.

Выводы. Несмотря на хорошее и отличное функционирование конечности у большинства пациентов, ни один из реплантационных протезов не показал нормального уровня функциональности. Все пациенты были удовлетворены результатами. Реплантация верхних конечностей может приводить к положительным отдаленным результатам с высоким уровнем субъективной удовлетворенности.

**Повреждения нервов
и травматические
поражения плечевого
сплетения: диагностика
и варианты лечения**

Источник: *Schwarz D, Pedro MT, Brand C, Bendszus M, Antoniadis G. Nerve injuries and traumatic lesions of the brachial plexus: Imaging diagnostics and therapeutic options. Der Radiologe. 2017; URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00117-017-0207-1>*

Актуальность. Травматические поражения периферических нервов и плечевого сплетения встречаются редко, но приводят к тяжелым функциональным нарушениям. Прогноз во многом зависит от правильного, своевременного диагноза и выбора оптимального лечения. Здесь важно провести различия между открытыми и закрытыми повреждениями.

Стандартные рентгенологические методы. Первоначальная визуализация должна критически оценивать или подтверждать целостность нервов, что достижимо с помощью ультразвуковой диагностики высокого разрешения. Здесь могут диагностироваться реактивные изменения мягких тканей, например, образование стягивающих рубцов или нейромы. В случае глубоких повреждений нервов и сплетения хорошо зарекомендовала себя магнитная резонансная нейрография.

Методологические инновации. Мощность сигнала от плечевого сплетения можно значительно усилить с помощью поверхностных катушек. Кроме того, диффузионно-тензорная визуализация в будущем может быть признана эффективным средством активации потенциала регенерации нервного повреждения.

Выполнение. В многочисленных докладах сообщается о том, что нейросонография способствует точной оценке периферических нервных структур (чувствительность — 90 %, специфичность — 95 %) и значительно влияет на принятие решений о выборе методов лечения (в 60 % случаев). В настоящее время доступны лишь незначительные количественные данные о рабочих характеристиках магнитной резонансной нейрографии при травматических повреждениях нервов. Однако индивидуальные доклады показывают высокий уровень согласованности с внутриоперационными данными.

Практические рекомендации. На начальном этапе исследования, особенно в случае повреждений периферических, поверхностных и малых нервов, нейросонография является предпочтительным визуализационным методом оценки целостности нервов и степени их повреждения. В случае обширных повреждений нервов и структур сплетения, а также в случае подозрения на отрыв корешков, магнитная резонансная нейрография является методом выбора.

**Вывих после обратной
тотальной артропластики
плечевого сустава**

Источник: Kohan EM, Chalmers PN, Salazar D, Keener JD, Yamaguchi K, Chamberlain AM. Dislocation following reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017; Feb 3. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28162886>

Актуальность. Этиология нестабильности после обратной тотальной артропластики плечевого сустава не исследована в достаточной степени. Целью данного исследования было описание особенностей, этиологии и результатов ранних и поздних вывихов, требующих повторной операции.

Методы. Проведен поиск всех пациентов, прошедших ревизионную обратную тотальную артропластику плечевого сустава по поводу нестабильности. Собраны исходные демографические, клинические и рентгенологические данные. Стандартизированные исходы исследованы до операции и при окончательном наблюдении. Вывихи, произошедшие в период менее трех месяцев после операции (ранний период), сравнили с вывихами, выявленными по истечении трех месяцев после операции (поздний период).

Результаты. 22 пациента удовлетворяли критериям. Наблюдение включало 19 пациентов ($4,9 \pm 2,5$ лет; 14 ранних и 5 поздних вывихов). Большинство пациентов обеих групп были мужчинами в возрасте старше 70 лет с предыдущей операцией на плечевом суставе. Анализ этиологии нестабильности показал неудовлетворительное натяжение мягких тканей в 68 % (10 % из-за частичных повреждений подмышечных нервов). У остальных пациентов наблюдались ассиметричный линейный износ, механический линейный износ и гетеротопическая оссификация. Ассиметрический линейный износ зафиксирован в 60 % случаев с поздними вывихами. Повторная нестабильность после ревизии присутствовала в 29 % ранних и 40 % поздних вывихов.

Выводы. Не обнаружено значительных различий в результатах или проценте рецидива при ранних и поздних вывихах. Среди поздних вывихов в 80 % случаев выявлены признаки аддукционного ущемления в результате гетеротопической оссификации или ассиметричного износа полиэтилена. Нестабильность после повторной тотальной артропластики плечевого сустава показала два фактора этиологии: 1) нестабильность из-за несоответствующего напряжения мягких тканей и/или паралича подмышечного нерва, 2) нестабильность из-за ущемления или линейной недостаточности.

**Эффективность
прикроватной
ультрасонографии
у пациентов
с повреждением запястья
и сравнение с другими
рентгенологическими
методами: проспективное
исследование**

Источник: Oguz AB, Polat O, Eneyli MG, Gulunay B, Eksioglu M, Gurler S. The efficiency of bedside ultrasonography in patients with wrist injury and comparison with other radiological imaging methods: a prospective study. *Am J Emerg Med.* 2017 Jan 26. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+efficiency+of+bedside+ultrasonography+in+patients+with+wrist+injury+and+comparison+with+other+radiological+imaging+methods%3A+A+prospective+study>

Цель – определить эффективность ультразвукового сканирования у пациентов, поступивших в отделение неотложной помощи с травмой запястья, сравнить ультразвуковую диагностику с другими методами визуализации.

Материалы и методы. Исследованы пациенты, поступившие в отделение неотложной помощи с травмой запястья, подходящие по критериям включения и исключения. Все пациенты проходили ультразвуковую оценку запястья в отделении неотложной помощи до проведения диагностики с применением радиологических методов (рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография). Все пациенты, включенные в исследование, проходили ультразвуковое исследование, рентгенографию, КТ и МРТ.

Результаты. Всего госпитализировано 122 пациента. В исследование включены 80 пациентов. Чувствительность ультразвука в выявлении переломов составила 95,31 % (95% ДИ 87,1-98,39), специфичность – 93,75 % (95% ДИ 71,67-98,89), положительный прогностический показатель составил 98,39 % (95% ДИ 91,72-99,85), отрицательный прогностический показатель – 83,33 % (95% ДИ 72,98-90,41). Чувствительность ультразвукового сканирования в обнаружении структурных повреждений связок и сухожилий составила 66,67 % (95% ДИ

41,71-84,82), специфичность – 100 % (95% ДИ 94,42-100), положительный прогностический показатель – 100 % (95% ДИ 94,29-99,89), отрицательный прогностический показатель – 92,86 % (95% ДИ 84,25-97,14).

Выводы. Ультразвуковое сканирование представляет эффективный метод, применяемый для диагностики дистальных переломов предплечья и запястья у взрослых пациентов в отделении неотложной помощи. Ультразвуковое сканирование и МРТ показывают аналогичные результаты.

Фибриноген – независимый предиктор смертности пациентов с обширной травмой: пятилетнее когортное исследование

Источник: McQuilten ZK, Wood EM, Bailey M, Cameron PA, Cooper DJ. *Fibrinogen is an independent predictor of mortality in major trauma patients: A five-year statewide cohort study. Injury. 2016 Nov 21. URL: [http://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(16\)30760-4/abstract](http://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(16)30760-4/abstract)*

Актуальность. Уровень фибриногена может снижаться после травматического повреждения, что связано с кровопотерей, повышенным потреблением и сниженным синтезом. За неимением клинических исследований руководства по замещению фибриногена основываются на экспертных мнениях и значительно отличаются в отдельно взятых странах. Целью исследования было определение распространенности и предикторов низкого уровня фибриногена у пациентов с обширной травмой, а также оценка связи уровней фибриногена с исходами.

Материалы и методы. Информация о пациентах с обширной травмой (январь 2007 – июль 2011 г.) получена из перспективного травматологического регистра (штат Виктория, Австралия). Получены данные о переливании крови и лабораторных показателях. Обширная травма включала следующие аспекты: смерть после травмы, показатель шкалы тяжести травмы (ISS) > 15 баллов, поступление в отделение интенсивной терапии с необходимостью искусственной вентиляции легких, неотложной операции с интраторакальными, внутричерепными и внутриабдоминальными процедурами или фиксацией таза и позвоночника. Связи между начальными уровнями фибриногена и больничной смертностью проанализированы в множественной логистической регрессии.

Результаты. Всего идентифицировано 4773 пациента. Из них в 114 (2,4 %) случаях уровень фибриногена находился на уровне ниже 1 г/л, в 283 (5,9 %) – 1-1,5 г/л, в 617 (12,9 %) – 1,6-1,9 г/л, в 3024 (63,4 %) – 2-4 г/л, в 735 (15 %) – выше 4 г/л. Медианный уровень фибриногена составил 2,6 г/л (межквартильный размах 2,1-3,4). После поправки на возраст, пол, шкалу ISS, вид повреждения, рН, температуру, шкалу комы Глазго, начальное международное нормализованное отношение и концентрацию тромбоцитов, наименьшие уровни фибриногена (по сравнению с нормальными показателями) ассоциировались с повышенной больничной смертностью (скорректированный относительный риск [ОР] для показателя < 1 г/л – 3,28 [95% ДИ 1,71-6,28; p < 0,01], для 1-1,5 г/л – 2,08 [95% ДИ 1,36-3,16; p < 0,01], для 1,6-1,9 г/л – 1,39 [95% ДИ 0,97-2,0; p = 0,08]). Предикторами начального уровня фибриногена < 1,5 г/л были молодой возраст, низкий балл шкалы комы Глазго, систолическое кровяное давление < 90 мм рт. ст., декомпрессия грудной клетки, проникающая травма, показатель шкалы ISS > 25 баллов, низкий рН и температура.

Выводы. Начальные уровни фибриногена ниже нормального диапазона независимо связаны с повышенной госпитальной смертностью у пациентов с обширной травмой. Дальнейшие исследования необходимо направить на изучение раннего и/или значительного замещения фибриногена и его влияния на клинические результаты.

Прогнозируемые факторы глубокого венозного тромбоза у пациентов, проходящих операцию на позвоночнике

Источник: Ikeda T, Miyamoto H, Hashimoto K, Akagi M. *Predictable factors of deep venous thrombosis in patients undergoing spine surgery. J Orthop Sci. 2017 Feb 9. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Predictable+of+deep+venous+thrombosis+in+patients+undergoing+spine+surgery>*

Актуальность. Тромбоз глубоких вен – одно из серьезных осложнений после эндопротезирования суставов нижних конечностей, нередко приводящее к легочной эмболии. Тем не менее, мало что известно о распространенности тромбоза

глубоких вен после операции на позвоночнике. Целью данного исследования была оценка прогнозируемых факторов тромбоза глубоких вен после операции на позвоночнике.

Материалы и методы. Исследование включало 194 пациента, прошедших операцию на позвоночнике (104 мужчины, 90 женщин, средний возраст – 65,7 лет). Для диагностики послеоперационного тромбоза глубоких вен применялась дуплексная ультразвукография. Для установления предикторов послеоперационного тромбоза глубоких вен в группах с положительными и отрицательными результатами сравнивались следующие показатели: возраст, пол, индекс массы тела, время операции, степень кровотечения, дооперационный амбулаторный статус, использование инструментария, дооперационные уровни D-димера в сыворотке. Пороговый показатель дооперационного уровня D-димера рассчитывался с помощью анализа ROC-кривой.

Результаты. Послеоперационный тромбоз глубоких вен диагностирован у 57 пациентов (29,4 %). Клинических признаков тромбоза глубоких вен или легочной эмболии обнаружено не было. Пол, возраст, индекс массы тела, дооперационный амбулаторный статус и дооперационные уровни D-димера значительно отличались в группах с положительным и отрицательным тромбозом глубоких вен. Однако индекс массы тела и возраст не отличались значительно в анализе логистической регрессии. Пороговый показатель дооперационного уровня D-димера составил 1,4 мкг/мл.

Выводы. Дуплексная ультразвукография может применяться для исследования нижних конечностей у пациентов, проходящих операцию на позвоночнике, при том что пациенты женского пола без возможности передвижения и с повышенным уровнем D-димера до операции.

**Системная
внутриоперационная
антикоагуляция
при восстановлении
поврежденных артерий:
значения для проходимости
и кровотечения**

Источник: Maher Z, Frank B, Saillant N, Goldenberg A, Dauer E, Hazelton JP et al. Systemic intraoperative anticoagulation during arterial injury repair: Implications for patency and bleeding. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 Jan 17. URL: <http://insights.ovid.com/crossref?an=01586154-900000000-99247>

Актуальность. Роль системной внутриоперационной антикоагуляции при хирургическом восстановлении обширных артериальных повреждений остается спорной. Любое потенциальное улучшение проходимости артерий должно быть взвешено против риска кровотечения у больных в критическом состоянии. Поставлена гипотеза, что системная внутриоперационная антикоагуляция улучшает проходимость артерий без усугубления геморрагических осложнений.

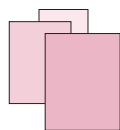
Материалы и методы. Авторы провели многоцентровое ретроспективное когортное исследование травматологических больных с обширными сосудистыми повреждениями в трех травматологических центрах первого уровня в 2005-2013 гг. Исследованы повреждения артерий шеи, торса и проксимальных конечностей, требующие хирургического лечения. Основной ожидаемый результат представлял поддержание проходимости артерий при учетной госпитализации. Оценены геморрагические осложнения. Связь системной внутриоперационной антикоагуляции и проходимости артерий оценена с помощью критерия хи-квадрат, критерия Стьюдента и множественной логистической регрессии.

Результаты. Большинство из 323 пациентов были мужчинами (88 %), пострадавшими от огнестрельных ран (69 %). Пациентов, прошедших системную внутриоперационную антикоагуляцию (n = 154), сравнили с пациентами, прошедшими лечение без данной процедуры (n = 169). Не обнаружено межгрупповых различий в возрасте, поле, механизмах травмы, ЧСС при госпитализации или сопутствующих повреждениях (все значения $p > 0,05$). Системная внутриоперационная антикоагуляция ассоциировалась с повышенными показателями артериальной проходимости (93 % против 85 %, $p = 0,02$) без повышения показателей возврата в операционную по поводу кровотечения (4 % против 6 %, $p = 0,29$). После поправки на пол, гемодинамические показатели при госпитализации, шкалу ISS, локализацию повреждений и послеоперационную антикоагуляцию, многофакторная регрессия показала повышение вероятности поддержания проходимости в 2,6 раза у пациентов с системной внутриоперационной антикоагуляцией (OR – 2,6; 95% ДИ 1,1-6,2; $p = 0,03$). У пациентов с установившейся артериаль-

ной проходимость была ниже вероятность повторного поступления в операционную (9 % против 78 %, $p < 0,001$), короче продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии (3 дня против 9 дней, $p < 0,01$) и в больнице (13 дней против 21 дня, $p < 0,01$).

Выводы. У пациентов, прошедших хирургическое восстановление артериальных повреждений с помощью системной внутриоперационной антикоагуляции, улучшалась проходимость артерий и отсутствовали дополнительные геморрагические осложнения по сравнению с остальными пациентами. Результаты показывают, что системная внутриоперационная антикоагуляция может улучшать показатели артериальной проходимости.





Заведующий кафедрой
– д.м.н., профессор,
академик РАЕН Агаджанян В.В.

КАФЕДРА «ИНТЕГРАТИВНОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ» ФАКУЛЬТЕТА ПОСЛЕДИПЛОМНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ФГБОУ ВО КЕМГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ

на базе Государственного автономного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» проводит циклы:

«Современная диагностика, лечение и реабилитация больных с политравмой»

Повышение квалификации – (72 – 144 часа)

Руководитель цикла – д.м.н., профессор Агаджанян Ваграм Ваганович

Цикл проводится для врачей травматологов – ортопедов, нейрохирургов, хирургов больниц, поликлиник и травмпунктов

Тел: (384-56) 2-40-00

«Эндопротезирование суставов: современные подходы и технологии»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Пронских Андрей Александрович

Цикл проводится для врачей травматологов – ортопедов.

Тел: (384-56) 2-38-73

«Актуальные вопросы диагностической и оперативной артроскопии»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Милюков Андрей Юрьевич

Цикл проводится для врачей травматологов – ортопедов

Тел: (384-56) 2-38-73

«Реконструктивная микрохирургия кисти»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Афанасьев Леонид Михайлович

Цикл проводится для врачей хирургов и травматологов – ортопедов

Тел: (384-56) 2-40-31

«Основы пластической, эстетической и реконструктивной микрохирургии»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Афанасьев Леонид Михайлович

Цикл проводится для врачей хирургов и травматологов – ортопедов

Тел: (384-56) 2-40-31

«Малоинвазивные технологии в лечении травматических повреждений головного мозга»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Новокшенов Александр Васильевич

Цикл проводится для врачей нейрохирургов, хирургов

Тел: (384-56) 2-40-16

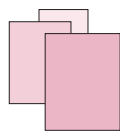
«Интенсивная помощь при политравме на догоспитальном и госпитальном этапах»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Кравцов Сергей Александрович

Цикл проводится для врачей анестезиологов – реаниматологов

Тел: (384-56) 2-39-99



Заведующий кафедрой
– д.м.н.
Семенихин В.А.

КАФЕДРА «ПРОФПАТОЛОГИИ» ФАКУЛЬТЕТА ПОСЛЕДИПЛОМНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ФГБОУ ВО КЕМГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ

на базе Государственного автономного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» проводит циклы:

«Актуальные вопросы профпатологии»

Профессиональная переподготовка – (504 часа)

Повышение квалификации – (72 – 144 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Семенихин Виктор Андреевич

Тел: (384-56) 2-39-52; (3842) 73-46-00

Цикл проводится для врачей терапевтического и хирургического профиля, врачей профпатологов

АДРЕС:

Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» (ГАУЗ КО ОКЦОЗШ), ул. Микрорайон 7, д. 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел/факс: (384-56) 2-40-50

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

Интернет: www.mine-med.ru

irmaust@gnkc.kuzbass.net

БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

Авторефераты диссертаций:

Мухамедова Л.А. Диагностическая и лечебная фибробронхоскопия при термоингаляционных поражениях у пациентов с тяжелой ожоговой травмой: автореферат дис. ... канд. мед. наук: 14.01.17 / ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава РФ. 2016. 24 с.

Фирсов С.А. Патогенетические аспекты сочетанной черепно-мозговой и скелетной травмы, ассоциированной с алкогольной интоксикацией: диссертация ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Российский университет дружбы народов. Архангельск, 2016. 202 с.

Публикации:

Грачев С.Ю., Новикова Н.П., Суковатых А.Л., Куриленко Е.Х., Дылевский С.Н. Анализ объема и качества оказания помощи пациентам с сочетанной травмой на догоспитальном и госпитальном этапах // Скорая медицинская помощь. 2016. № 4. – С. 33-39.

Гуманенко Е.К., Хромов А.А., Линник С.А., Назаров Х.Н., Чапурин В.А., Кучеев И.О. и др. Новые направления в лечении переломов костей верхних конечностей у пострадавших с тяжелыми множественными и сочетанными травмами // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2016. № 5. С. 46-51.

Самохвалов И.М., Богомолов Б.Н., Смирнов С.А., Гаврилин С.В., Недомолкин С.В., Мешаков Д.П. и др. Гемотрансфузии в лечении пострадавших: индивидуализация показаний в постшоковых периодах травматической болезни (сообщение второе) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2016. № 6. С. 48-54.

Саприн А.А. Легочные кровоизлияния при закрытой травме груди // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2016. № 10. С. 69-71.

Суворов В.В., Маркевич В.Ю., Пичугин А.А., Гончаров А.В., Петухов К.В., Халаф Ж.М. и др. Результаты внедрения дифференцированного лечебно-диагностического алгоритма при тяжелой сочетанной травме живота в травмоцентре первого уровня // Скорая медицинская помощь. 2016. № 4. С. 45-51.

Хаджибаев А.М., Рахманов Р.О., Султанов П.К., Шарипова В.Х. Диагностика и хирургическая тактика при неотложных состояниях, обусловленных травмой и заболеваниями органов грудной полости // Общая реаниматология. 2016. № 4. С. 57-67.

Чикаев В.Ф., Закиров Р.И., Зайдуллин Д.Г., Ильин Р.О., Файзрахманова Г.М. Особенности диагностики и лечения сочетанного повреждения таза и живота в неотложной травматологии // Казанский медицинский журнал. 2016. № 6. С. 837-841.

Баранов Ф.А., Шуваев С.О., Радайкин А.Н., Кашичкин Н.Н., Ефимов А.Е. Роль мультибригады врачей при поступлении ребёнка с политравмой в условиях травмоцентра 1 уровня // Риски и осложнения в современной травматологии и ортопедии : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора А.Н. Горячева., г. Омск, 17-18 апреля 2015 г. Омск, 2015. С. 72.

Панков И.О. Тяжелая политравма. Современные методы лечения // Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Санкт-Петербург, 12-14 февраля 2015 г. СПб., 2015. С. 74-75.

Есеналиев А.А., Апагуни А.Э., Ульяновченко М.И., Арзуманов С.В., Николенко В.А. Реабилитация больных отделения сочетанной травмы // Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Санкт-Петербург, 12-14 февраля 2015 г. СПб., 2015. С. 106-107.

Рудь А.А., Бобровский Н.Г., Петров А.Н., Гавришук Я.В., Гребнев Д.Г. Основные принципы лечения обширных дефектов мягких тканей у пострадавших с тяжелыми ранениями и политравмой // Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Санкт-Петербург, 12-14 февраля 2015 г. СПб., 2015. С. 80-81.

Asensio JA, Petrone P, Ogun OA, Perez-Alonso AJ, Wagner M, Bertellotti R, et al. Laparotomy: The conquering of the abdomen and the historical journey of pancreatic and duodenal injuries = Лапаротомия: травмы поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2016; 80(6): 1023-1031.

Bobrovitz N, Santana MJ, Kline T, Kortbeek J, Widder S, Martin K, et al. Multicenter validation of the Quality of Trauma Care Patient-Reported Experience Measure (QTAC-PREM) = Многоцентровое подтверждение измерения качества лечения травмы на основе опыта пациентов. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2016; 80(1): 111-118.

Boutillier J, Deck C, Magnan P, Naz P, Willinger R. A critical literature review on primary blast thorax injury and their outcomes = Критический литературный обзор взрывного повреждения грудной клетки и его последствий. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2016; 81(2): 371-379.

Charbonney E, Tsang JY, Li Y, Klein D, Duque P, Romaschin A, et al. Endotoxemia Following Multiple Trauma: Risk Factors and Prognostic Implications = Эндотоксемия после политравмы: факторы риска и прогностическая роль. Critical Care Medicine. 2016; 44(2): 225-341.

Gagné M, Moore L, Beaudoin C, Batomen K, Brice L, Sirois MJ. Performance of International Classification of Diseases-based injury severity measures used to predict in-hospital mortality: A systematic review and meta-analysis = Применение оценки тяжести травмы на основе Международной

классификации болезней для прогнозирования госпитальной смертности: систематический обзор и мета-анализ. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016; 80(3): 419 - 426.

Hanson SJ, Faustino EV, Mahajerin A, O'Brien SH, Streck CJ, Thompson AJ, et al. Recommendations for venous thromboembolism prophylaxis in pediatric trauma patients: A national, multidisciplinary consensus study = Рекомендации по профилактике венозной тромбоэмболии у детей с травмой. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016; 80(5): 695-701.

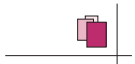
Neyra JA, Li X, Canepa-Escaro F, Adams-Huet B, Toto RD, Yee J, et al. Cumulative Fluid Balance and Mortality in Septic Patients With or Without Acute Kidney Injury and Chronic Kidney Disease = Совокупный жидкостный баланс и смертность пациентов с сепсисом с острым повреждением почек или без него, и с хроническим заболеванием почек. *Critical Care Medicine*. 2016; 44(10): 1891-1900.

Ordoñez CA, Herrera-Escobar JP, Parra MW, Rodriguez-Ossa PA, Mejia D A, Sanchez AI, et al. Computed tomography in hemodynamically unstable severely injured blunt and penetrating trauma patients = КТ при гемодинамической нестабильности и тяжелой тупой травме и проникающей травме. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016; 80(4): 597-603.

Ramsey MT, Fabian TC, Shahan CP, Sharpe JP, Mabry SE, Weinberg JA, et al. A prospective study of platelet function in trauma patients = Перспективное исследование функции тромбоцитов у пациентов с травмой. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016; 80(5): 726-733.

Sillesen M, Vambakidis T, Dekker SE, Fabricius R, Svenningsen P, Bruhn PJ, et al. Histone deacetylase gene expression profiles are associated with outcomes in blunt trauma patients = Тупая травма: экспрессия генов гистондеацетилазы и исход. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016; 80(1): 26-33.

Strumwasser A, Speer AL, Inaba K, Branco BC, Upperman JS, Ford HR, et al. The impact of acute coagulopathy on mortality in pediatric trauma patients = Влияние острой коагулопатии на смертность детей с травмой. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2016; 81(2): 312-318.





ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОБЛАСТНОЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОХРАНЫ
ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ»

XX ЮБИЛЕЙНАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ



ИНТЕГРАТИВНАЯ МЕДИЦИНА. 10 ЛЕТ ЖУРНАЛУ «ПОЛИТРАВМА»

19 МАЯ 2017 Г.
Г. ЛЕНИНСК-КУЗНЕЦКИЙ,
ГАУЗ КО ОКЦОЗШ

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Министерство здравоохранения Российской Федерации
- СО Российская академия наук (медицинское отделение)
- Российская академия естественных наук
- Департамент охраны здоровья населения Кемеровской области
- ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» МЗ РФ
- ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» МЗ РФ
- ФГБНУ «Научно-исследовательский институт ревматологии им. Насоновой»
- НГИУВ - филиал ФГБОУ ДПО «РМАНПО» МЗ РФ
- ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров»

ОСНОВНЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Организация здравоохранения и менеджмент в медицине
- Новые технологии организации и управления в деятельности ЛПУ
- Рациональное использование медицинских ресурсов
- Травматология и ортопедия
- Нейрохирургия
- Анестезиология и интенсивная помощь
- Хирургия
- Хирургическая навигация и моделирование
- Урология
- Гинекология
- Ревматология
- Гастроэнтерология
- Пульмонология
- Кардиология
- Профпатология
- Педиатрия
- Достижения в лучевой, лабораторной и функциональной диагностике
- Новости из экспериментальной диагностики и терапии
- Новые технологии в медицинском образовании
- Информационные технологии и Интернет

ФОРМА УЧАСТИЯ В КОНФЕРЕНЦИИ:

- выступление с докладом (пленарный, секционный, стендовый (размер должен соответствовать стандарту 90x60 см))
- представление тезисов в сборник материалов конференции
- участие в качестве слушателя

ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСТАВКИ:

- Медицинская техника и оборудование
- Новые технологии и лекарственные средства в клинической медицине
- Научные издания

ПУБЛИКАЦИЯ ТЕЗИСОВ: шрифт Times New Roman Cyr (14 pt), полуторный межстрочный интервал, 2 страницы текста без рисунков и таблиц в следующем порядке: Фамилия, И.О., название учреждения, город, страна, название, текст.

РЕГИСТРАЦИЯ

- Online регистрация на сайте www.mine-med.ru/predstoyashaya-konferenciya/register
- Для участия в конференции заполнить регистрационную форму и выслать по факсу: (384-56) 2-40-50, E-mail: conf@gnkc.kuzbass.net, gnkc.conf@mail.ru; Интернет-сайт: www.mine-med.ru
- Правила оформления статей в журнал «Политравма» представлены на веб-сайте журнала: <http://www.mine-med.ru/polytrauma>
- Редакция журнала «Политравма» оставляет за собой право отбора статей для публикации.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Информация	Срок исполнения	Контакты
Срок приема тезисов	до 01.03.2017 г.	conf@gnkc.kuzbass.net gnkc.conf@mail.ru www.mine-med.ru
Срок приема статей в журнал «Политравма»	до 01.03.2017 г.	pressa@gnkc.kuzbass.net irmaust@gnkc.kuzbass.net www.mine-med.ru
Срок приема регистрационных форм	до 01.05.2017 г.	conf@gnkc.kuzbass.net gnkc.conf@mail.ru www.mine-med.ru
Срок приема заявлений на участие в выставке	до 01.05.2017 г.	svetl@gnkc.kuzbass.net www.mine-med.ru
Подтверждение о публикации тезисов, докладов	до 01.05.2017 г.	irmaust@gnkc.kuzbass.net conf@gnkc.kuzbass.net gnkc.conf@mail.ru www.mine-med.ru
Публикация программы конференции	до 01.05.2017 г.	www.mine-med.ru

Публикация тезисов, статей в журнал «ПОЛИТРАВМА», участие в конференции бесплатно.

АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:

Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», ул. Микрорайон 7, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Российская Федерация, 652509.

Агаджанян Ваграм Ваганович
Тел./факс: (384-56) 2-40-50

- председатель оргкомитета конференции,
главный врач ГАУЗ КО ОКЦОЗШ, д.м.н., профессор

Устьянцева Ирина Марковна
Тел: (384-56) 2-38-88

- заместитель председателя оргкомитета,
- заместитель главного врача по клинической лабораторной диагностике, д.б.н., профессор

Салтыкова Ирина Владимировна
Тел: (384-56) 2-39-83

- куратор выставки, заведующая библиотекой

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова
Центральная дирекция здравоохранения ОАО «РЖД»
Ассоциация травматологов-ортопедов России



Пироговский форум с международным участием
«ХИРУРГИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ, КРИТИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ.
СПАСИ И СОХРАНИ»

25-26 мая 2017 года

Москва

Комсомольская площадь, д. 4,
Центральный дом культуры железнодорожников

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ

Новые технологии в хирургии переломов костей и суставов и их последствий.
Критические состояния при множественных, сочетанных и комбинированных повреждениях.
Навигационные системы и ассистентские модули при лечении повреждений
и заболеваний позвоночника и крупных суставов.
Костная регенерация. Современные технологии стимуляции остеогенеза.
Раневая инфекция в системе исходов хирургии повреждений.



www.pirogovforum.trauma.pro

Технический организатор

Eventarium

+7 (926) 965-25-05
mail@eventarium.pro

ОРГАНИЗАТОРЫ

Ассоциация ревмоортопедов
Министерство здравоохранения Российской Федерации
Министерство образования и науки Российской Федерации
Российская академия наук
Федеральное агентство научных организаций (ФАНО)
Ассоциация травматологов-ортопедов России
Научно-исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой
Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова
Российский университет дружбы народов



I МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС АССОЦИАЦИИ РЕВМООРТОПЕДОВ школа ревмоортопедии и «SHOULDER AND ELBOW COURSE»

28-29 сентября 2017 года
Москва



ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ КОНГРЕССА

- возможности консервативного и хирургического лечения (артроскопия, эндопротезирование) плечевого и локтевого суставов;
 - особенности поражения суставов при ревматических заболеваниях;
- современное представление о периоперационном ведении больных ревматическими заболеваниями;
 - особенности эндопротезирования при ревматических заболеваниях;
- современный подход к хирургии стопы и голеностопного сустава при ревматических заболеваниях;
 - современный подход к хирургии кисти при ревматических заболеваниях;
 - особенности лечения переломов при ревматических заболеваниях;
 - проблема остеопороза в травматологии-ортопедии;
 - вопросы патологии хряща

2017.RHEUMOSURGERY.COM



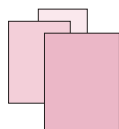
FACEBOOK.COM/RHEUMOSURGERY



ТЕХНИЧЕСКИЙ ОРГАНИЗАТОР

Eventarium

+7 (926) 965-25-05
mail@eventarium.pro



ПОЛИТРАВМА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Научно-практический журнал «Политравма» – регулярное печатное издание для клиницистов, научных работников и руководителей органов здравоохранения. Журнал публикует оригинальные статьи по фундаментальным и прикладным теоретическим, клиническим и экспериментальным исследованиям, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы. Основные разделы журнала: «Передовая статья», «Организация специализированной медицинской помощи», «Оригинальные исследования», «Новые медицинские технологии», «Анестезиология и реаниматология», «Клинические аспекты хирургии», «Функциональная, инструментальная и лабораторная диагностика», «Органые системы и заместительная терапия. Лечение осложнений», «Реабилитация», «Экспериментальные исследования», «Случай из практики».

Журнал «Политравма» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по отраслям науки: 14.01.00 – клиническая медицина; 14.03.00 – медико-биологические науки. Группы специальностей научных работников: 14.01.15 – травматология и ортопедия, 14.01.18 – нейрохирургия, 14.01.17 – хирургия, 14.01.20 – анестезиология и реаниматология, 14.03.03 – патологическая физиология.

ИНФОРМАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ЭТИЧЕСКИМ НОРМАМ

При направлении статьи в редакцию рекомендуется руководствоваться следующими правилами, составленными с учетом «Единых требований к рукописям, предоставляемым в биомедицинские журналы» (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals), разработанных Международным комитетом редакторов медицинских журналов (International Committee of Medical Journal Editors) – <http://www.icmje.org>, а также Рекомендаций COPE, изданных Комитетом по издательской этике (COPE) – <http://www.publicationethics.org.uk>.

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами CONSORT – <http://www.consort-statement.org>.

К публикации принимаются статьи только при соблюдении следующих условий. Если в статье имеется описание исследований с участием людей, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам биоэтического комитета (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа), разработанными в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, должны дать информированное согласие на участие в исследовании. В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Копии всех материалов хранятся у авторов. В обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, ее расположения, номера протокола и даты заседания комитета).

СОСТАВ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

При подаче рукописи в редакцию журнала необходимо дополнительно предоставить файлы, содержащие сканированные изображения заполненных и заверенных сопроводительных документов (в формате *.pdf):

Первая страница рукописи с визой руководителя учреждения, заверенной печатью.

Письмо-сопровождение на имя Главного редактора с печатью и подписью руководителя организации, подтверждающее передачу прав на публикацию, с указанием, что: 1) рукопись не находится на рассмотрении в другом издании; 2) не была ранее опубликована; 3) содержит полное раскрытие конфликта интересов; 4) все авторы ее читали и одобрили; 5) в материале нет сведений, не подлежащих опубликованию; 5) автор(ы) несут



ответственность за достоверность представленных в рукописи материалов. Письмо должно быть собственноручно подписано всеми авторами.

Информация о конфликте интересов/спонсорстве. Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликтом интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку. Желательно перечислить источники финансирования работы. Если конфликта интересов нет, то пишется: «Конфликт интересов не заявляется». Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Указывать размер финансирования не требуется. Если вышеперечисленные аспекты работы проводились без участия спонсоров, авторы должны это также указать. Предоставляется на отдельном листе, отдельным файлом.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

Рукопись направляется в редакцию в электронном варианте по адресам: info@gnkc.kuzbass.net; irmaust@gnkc.kuzbass.net; pressa@gnkc.kuzbass.net.

Объем полного текста рукописи (оригинальные исследования, лекции, обзоры), в том числе таблицы и список литературы, не должен превышать 5000 слов. Объем статей, посвященных описанию клинических случаев, не более 3000 слов; краткие сообщения и письма в редакцию – в пределах 1500 слов.

Файлы с текстом статьи должны содержать всю информацию для публикации. Текстовая информация предоставляется в редакторе Microsoft Word; таблицы и графики – в Microsoft Excel; фотографии и рисунки – в формате TIF с разрешением 300 точек, векторные изображения – в EPS, EMF, CDR. Размер изображения должен быть не менее $4,5 \times 4,5$ см, по площади занимать не более 100 см^2 .

Формат текста рукописи. Текст должен быть напечатан шрифтом Times New Roman, размер 14 pt, междустрочный интервал 1,0 pt, размер полей не менее 2,5 см с каждой стороны страницы. Страницы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в верхнем или нижнем правом углу, начиная с титульной.

Титульный лист содержит название статьи, фамилии, имена и отчества авторов, полное официальное название учреждения(й), где выполнялась работа на русском и английском языках; фамилию и ученое звание руководителя; фамилию, электронный адрес, телефон и почтовый адрес с индексом автора, ответственного за переписку с редакцией.

Авторство. Данные об авторах указываются в последовательности, которая определяется их совместным решением и подтверждается подписями на титульном листе. Указываются: полные ФИО, место работы всех авторов, их должности. Если в авторском списке представлены более 4 авторов, обязательно указание вклада в данную работу каждого автора.

Иные лица, внесшие вклад в выполнение работы, недостаточный для признания авторства, должны быть перечислены (с их письменного согласия) в разделе «*Благодарность*» после текста статьи.

Резюме и ключевые слова. Авторское резюме (русский и английский вариант) объемом не более 250 слов должно быть компактным и структурированным и иметь основные разделы: введение; цель; материалы и методы; результаты; заключение. Далее необходимо указать 4-8 ключевых слов (Ключевые слова:..), способствующих индексированию статьи в поисковых системах.

Рубрикация. Оригинальная статья должна соответствовать общепринятому шаблону: введение (актуальность), цель и задачи, методы (материал и методы), результаты, обсуждение, заключение (выводы). В больших статьях главы «Результаты» и «Обсуждение» могут иметь подзаголовки. В обзорах, описаниях случаев возможна другая структура текста.

Статистический анализ. Описание процедуры статистического анализа является неотъемлемым компонентом раздела «Материал и методы». Необходимо привести полный перечень всех использованных статистических методов анализа и критериев проверки гипотез. Недопустимо написание фраз типа «использовались стандартные статистические методы» без их конкретного указания. Обязательно указывается принятый в данном исследовании критический уровень значимости «р» (например, «Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05»). В каждом конкретном случае указывается фактическая величина достигнутого уровня значимости «р» для используемого статистического критерия (а не просто « $p < 0,05$ » или « $p > 0,05$ »). Кроме того, необходимо указывать конкретные значения полученных статистических критериев (например, критерий «Хи-квадрат» = 12,3 (число степеней свободы $df = 2$, $p = 0,0001$). Необходимо дать определение всем используемым статистическим терминам, сокращениям

и символическим обозначениям (например, M – выборочное среднее, m (SEM) – ошибка среднего, STD – выборочное стандартное отклонение, p – достигнутый уровень значимости).

При использовании выражений типа $M \pm m$ необходимо указать значение каждого из символов, а также объем выборки (n). Если используемые статистические критерии имеют ограничения по их применению, укажите, как проверялись эти ограничения и каковы результаты этих проверок (например, при использовании параметрических методов необходимо указать, как подтверждался факт нормальности распределения выборки). Следует избегать неконкретного использования терминов, имеющих несколько значений (например, существует несколько вариантов коэффициента корреляции: Пирсона, Спирмена и др.). Средние величины не следует приводить точнее, чем на один десятичный знак по сравнению с исходными данными, среднеквадратичное отклонение и ошибку среднего – еще на один знак точнее.

Если анализ данных производился с использованием статистического пакета программ, то необходимо указать название этого пакета и его версию.

Библиографические ссылки должны быть сверены с оригиналами и приведены под заголовком «Литература» на отдельном листе в порядке цитирования либо в алфавитном порядке для обзоров литературы. В тексте дается ссылка на порядковый номер цитируемой работы в квадратных скобках [1] или [1, 2]. Каждая ссылка в списке – с новой строки (колонкой). Авторы должны использовать не более 15 литературных источников последних 5 лет. В обзорах – до 50 источников.

По новым правилам, учитывающим требования таких международных систем цитирования как Web of Science и Scopus, список литературы должен быть представлен на русском и на английском языках. За правильность приведенных в списке литературы данных ответственность несут автор(ы).

Библиографическое описание на русском языке выполняется на основе ГОСТ Р 7.0.5-2008 («Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»). Англоязычная часть библиографического описания должна соответствовать формату, рекомендуемому Американской Национальной Организацией по Информационным стандартам (National Information Standards Organisation – NISO), принятому National Library of Medicine (NLM) для баз данных (Library's MEDLINE/PubMed database) NLM: <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>.

В библиографическом описании приводятся фамилии авторов до шести, после чего, для отечественных публикаций следует указать «и др.», для зарубежных – «et al.». При описании статей из журналов указывают в следующем порядке выходные данные: фамилия и инициалы авторов, название статьи, название журнала, год, том, номер, страницы (от и до). При описании статей из сборников указывают выходные данные: фамилия, инициалы, название статьи, название сборника, место издания, год издания, страницы (от и до).

Иллюстрации. Рисунки, графики, схемы, фотографии представляются отдельными файлами в указанном выше формате. Подписи к иллюстрациям с нумерацией рисунка прилагаются в отдельном файле в формате Microsoft Word. В тексте и на левом поле страницы указываются ссылки на каждый рисунок в соответствии с первым упоминанием в тексте. Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения, их количество, включая а, б и т.д., – не более восьми. Для ранее опубликованных иллюстраций необходимо указать оригинальный источник и представить письменное разрешение на воспроизведение от их автора (владельца).

Таблицы нумеруются, если их число более одной, и последовательно цитируются в тексте (приемлемо не больше пяти). Каждый столбец должен иметь краткий заголовок, пропуски в строках (за отсутствием данных) обозначаются знаком тире. На данные из других источников необходима ссылка. Дублирование одних и тех же сведений в тексте, графиках, таблице недопустимо.

Сокращения. Следует ограничиться общепринятыми сокращениями (ГОСТ 7.0.12-2011 для русского и ГОСТ 7.11-78 для иностранных европейских языков), избегая новых без достаточных на то оснований. Аббревиатуры расшифровываются при первом использовании терминов и остаются неизменными по всему тексту. Сокращения, аббревиатуры в таблице разъясняются в примечании.

Английский язык и транслитерация. При транслитерации рекомендуется использовать стандарт BGN/PCGN (United States Board on Geographic Names / Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use), рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как «British Standard». Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>. Англоязычное название статьи должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

ФИО необходимо писать в соответствие с заграничным паспортом, или так же, как в ранее опубликованных в зарубежных журналах статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN/PCGN (см. ниже).

Необходимо указывать официальное англоязычное название учреждения. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru

Англоязычная версия резюме статьи должна по смыслу и структуре полностью соответствовать русскоязычной и быть грамотной с точки зрения английского языка.

Для выбора ключевых слов на английском следует использовать тезаурус Национальной медицинской библиотеки США – Medical Subject Headings (MeSH).

Адрес редакции:

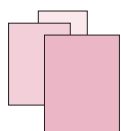
652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, Микрорайон 7, № 9

Главный редактор – д.м.н., профессор Агаджанян В.В., тел: (384-56) 2-40-00; тел/факс: (384-56) 2-40-50
Заместитель главного редактора – д.б.н., профессор Устьянцева И.М., тел: (384-56) 2-38-88

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: <http://www.mine-med.ru/polytrauma/>





ПОЛИТРАВМА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Научно-практический журнал «Политравма» создан в соответствии с рекомендациями Всероссийской научно-практической конференции «Политравма: диагностика, лечение и профилактика осложнений» (29-30 сентября 2005 г., г. Ленинск-Кузнецкий).

Учредителем издания является Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров (г. Ленинск-Кузнецкий).

Главный редактор журнала – Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, академик РАЕН В.В. Агаджанян.

В редакционную коллегию и редакционный совет журнала входят крупнейшие клиницисты и ученые России, стран СНГ и зарубежья.

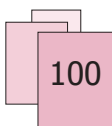
Журнал содержит специализированную информацию, посвященную проблемам политравмы. Объем издания 100 страниц. Периодичность издания 4 раза в год.

ЧИТАТЕЛЬСКАЯ АУДИТОРИЯ

Врачи, научные работники, преподаватели и студенты медицинских учебных заведений. Материалы, публикуемые в журнале, будут интересны руководителям учреждений здравоохранения, сотрудникам фирм-производителей медицинской техники, оборудования и расходных материалов.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ

- Редакционная подписка, подписка через почтовые отделения связи.
- Крупнейшие библиотеки России, стран СНГ.
- НИИ травматологии и ортопедии России, стран СНГ и зарубежья, более чем 200 специализированных травматологических центров, институты усовершенствования врачей, медицинские академии и университеты.
- Международные медицинские симпозиумы, научно-практические конференции, круглые столы, ярмарки, выставки.



МЕДИЦИНСКАЯ РЕКЛАМА

Журнал «Политравма» — это специализированное издание, на страницах которого размещается рекламная информация по медицинской тематике.

Публикуемые в журнале рекламные материалы соответствуют Законам Российской Федерации «О рекламе», «О лекарственных средствах», «О наркотических средствах и психотропных веществах».

Журнал оказывает информационную поддержку в продвижении на рынок конкурентоспособной продукции, проектов, научных разработок и высоких технологий.

Приглашаем к сотрудничеству фирмы, научно-исследовательские институты, учреждения здравоохранения, общественные организации, представляющие отрасли современной медицины применительно к тематике журнала.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ МАКЕТАМ

В журнал «Политравма» принимаются готовые макеты только векторных форматов CDR или EPS. Все текстовые составляющие должны быть переведены в кривые. Растровые составляющие предоставляются в цветовом пространстве CMYK, разрешение 300 dpi (для полноцветных страниц). Для остальных страниц допускается предоставление макетов в формате CDR и EPS в цветовом пространстве CMYK с использованием только цветочных каналов К (black) и М (magenta).

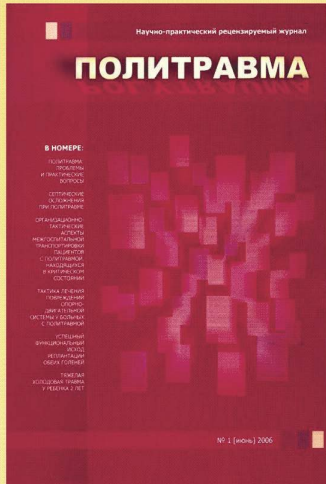
Возможные размеры макетов: 195 × 285 мм, 170 × 120 мм, 170 × 65 мм, 115 × 120 мм, 115 × 80 мм, 55 × 120 мм, 55 × 80 мм

Телефон для справок: (384-56) 2-38-88

Е-mail: info@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: <http://www.mine-med.ru/polytrauma/>

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ «ПОЛИТРАВМА»



Тематика журнала: фундаментальные и прикладные теоретические, клинические и экспериментальные исследования, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы.

Аудитория: врачи, научные работники, преподаватели и студенты медицинских учебных заведений, руководители учреждений здравоохранения.

Журнал включен в Перечень ВАК (03.06.2015 г.)
по отраслям науки:

14.01.00 - клиническая медицина;
14.03.00 - медико-биологические науки.

Группы специальностей научных работников:
14.01.15 - травматология и ортопедия, 14.01.18 - нейрохирургия,
14.01.17 - хирургия, 14.01.20 - анестезиология и реаниматология,

Журнал реферируется

РЖ ВИНТИ

Индексация:

РИНЦ

SCOPUS

Ulrich's International Periodicals Directory

Подписка на журнал "Политравма"

На почте по каталогам:

"Роспечать" (36675), "Пресса России" (42358), "Почта России" (54714)

Оформление подписки через интернет:

Каталог "Роспечать" на сайте <http://www.presscafe.ru>

Каталог "Почта России" на сайте <http://vipishi.ru/catalog-Pochta-Russia>

Каталог "Пресса России" на сайте <http://www.arpk.org>

Подписка на электронную версию журнала на сайте

<http://mine-med.ru/polytrauma>

В редакции



(384-56) 2-38-88, 9-55-34

Преимущества подписки в редакции

- Выгодная цена
- Бесплатная доставка
- Гарантированная доставка изданий с комплектом документов

Адрес редакции:

652509, Россия, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, микрорайон 7, № 9

тел: (384-56) 2-40-00, 9-55-34, 2-38-88

тел/факс: (384-56) 2-40-50

pressa@gnkc.kuzbass.net, irmaust@gnkc.kuzbass.net

[http:// www.mine-med.ru/polytrauma](http://www.mine-med.ru/polytrauma)