

4/2023

ПОЛИТРАВМА/ POLYTRAUMA

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой
по надзору в сфере
связи, информационных
технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-71530
от 01 ноября 2017 г.

Учредитель:
Благотворительный Фонд
центра охраны здоровья
шахтеров

Журнал реферируется
РЖ ВНИИТИ

Индексация:
РИНЦ
SCOPUS
Ulrich's International
Periodicals Directory

Адрес редакции:
652509,
Кемеровская обл.,
г. Ленинск – Кузнецкий,
ул. Микрорайон 7, д. 9
Телефоны:
+7 (38456) 2-38-88; 9-55-34
E-mail: mail@poly-trauma.ru
irmaust@gnkc.kuzbass.net

WEB:
<http://mine-med.ru/polytrauma>
<http://poly-trauma.ru>

Периодичность выхода:
4 раза в год

Распространяется
по подписке

Подписной индекс:
ПН339 в каталоге
«Почта России»

Адрес издателя:
Благотворительный Фонд центра
охраны здоровья шахтеров,
652509, Кемеровская обл.,
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:
20.12.2023
Дата выхода в свет:
25.12.2023

Тираж: 1000 экз.
Цена свободная

Отпечатано в типографии
ООО «Векторпринт»,
650004, г. Кемерово,
ул. Стахановская 1-я,
дом 39-А, оф. 21

Редакционная коллегия

Главный редактор

Зам. главного редактора

д.м.н., профессор
д.б.н., профессор
д.м.н.
к.м.н.

В. В. Агаджанян
И. М. Устьянцева
А. Х. Агаларян
А. А. Корыткин

Ленинск-Кузнецкий
Ленинск-Кузнецкий
Ленинск-Кузнецкий
Новосибирск

Научные редакторы

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н.
д.м.н.
д.м.н.
д.м.н.
д.м.н.
д.м.н.
д.м.н., профессор
д.м.н.

Н. В. Загородний
Г. В. Коробушкин
А. А. Завражнов
В. В. Хомяков
И. Н. Лейдерман
И. Ф. Ахтямов
А. О. Гирш
М. М. Стуканов
Л. М. Афанасьев
С. А. Кравцов
А. Ю. Милуков
А. В. Новокшенов
А.А. Пронских
О. И. Хохлова
Д. Г. Данцигер
А. С. Бенья

Москва
Москва
Санкт-Петербург
Санкт-Петербург
Санкт-Петербург
Казань
Омск
Омск
Ленинск-Кузнецкий
Ленинск-Кузнецкий
Ленинск-Кузнецкий
Ленинск-Кузнецкий
Новокузнецк
Новокузнецк
Самара

Редакционный совет

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН
д.м.н., профессор, академик РАН
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН
д.м.н., профессор, академик РАН
д.м.н., профессор
д.м.н.
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор, академик РАН
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор, академик РАН
д.м.н., профессор
д.б.н.
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор, академик РАН
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор, академик АМН РА
MD, PhD
MD
MD
MD
MD
MD
MD , FRCSC, FACS
MD, PhD

В. В. Мороз
А. Ш. Хубутия
С. С. Петриков
С. Ф. Гончаров
А. Г. Аганесов
А. И. Ярошецкий
Л. К. Брижань
Р. М. Тихилов
А. Г. Баиндурашвили
И. М. Самохвалов
Е. К. Гуманенко
А. К. Дулаев
В. В. Ступак
В. А. Козлов
С.Г. Штофин
А.Н. Силков
Г. К. Золотов
А. В. Бондаренко
Е. Г. Григорьев
К. А. Апарцин
В. А. Сорокинов
И. А. Норкин
Г. П. Котельников
В. И. Шевцов
В. В. Ключевский
М. Ю. Каримов
В. П. Айвазян
Г. К. Папе
Р. Пфайфер
А. Бляхер
Р. Ф. Видман
Д. Л. Хелфет
Р. М. Хайндс
Н. Вольфсон
А. Лернер

Москва
Москва
Москва
Москва
Москва
Москва
Москва
Санкт-Петербург
Санкт-Петербург
Санкт-Петербург
Санкт-Петербург
Новосибирск
Новосибирск
Новосибирск
Новосибирск
Новокузнецк
Барнаул
Иркутск
Иркутск
Иркутск
Саратов
Самара
Курган
Ярославль
Ташкент, Узбекистан
Ереван, Армения
Цюрих, Швейцария
Цюрих, Швейцария
Нью-Йорк, США
Нью-Йорк, США
Нью-Йорк, США
Нью-Йорк, США
Сан-Франциско, США
Зефат, Израиль

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»

Воспроизведение опубликованных материалов без письменного согласия редакции не допускается. Авторские материалы могут не отражать точку зрения редакции. Ответственность за достоверность информации в рекламных материалах несут рекламодатели.

[СОДЕРЖАНИЕ]

6 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ,
ОСЛОЖНЕННОЙ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИЕЙ
Ходжанов И.Ю., Борзунов Д.Ю., Махсудов Ф.М., Амонов Л.А.

13 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ

ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ МАЛОГО ТАЗА С ПОВРЕЖДЕНИЕМ
ВНУТРЕННИХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ЖЕНЩИН
Масляков В.В., Салов И.А., Сидельников С.А., Урядов С.Е.,
Паршин А.В., Барсуков В.Г., Полиданов М.А., Пападопулос Х.Д.,
Петрич А.В.

20 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

СРЕДНЕ-СРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ
С КОСТНО-ХРЯЩЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ ТАРАННОЙ КОСТИ С
ПРИМЕНЕНИЕМ КОСТНОЙ АУТОПЛАСТИКИ И АМС-ТЕХНОЛОГИИ
Очкуренко А.А., Коробушкин Г.В., Ахмедов Б.Г., Чеботарев В.В.,
Милица И.М.

28 СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРУЖНЫХ ВАРИАНТОВ ФИКСАЦИИ ПРИ АРТРОДЕЗИРОВАНИИ НА ПОЗДНИХ СТАДИЯХ ОСТЕОАРТРОЗА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Ван Ж., Ахтямов И.Ф.

35 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

МОЧЕВАЯ КИСЛОТА СЫВОРОТКИ КРОВИ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ
МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ОЖГОВОЙ БОЛЕЗНИ
Верещагин Е.И., Митрофанов И.М., Силиверстов Р.И.,
Саматов И.Ю., Пешкова И.В.

40 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

ЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ПОЛИТРАВМЫ
Аюшинова Н.И., Свиридчук Н.В., Григорьев Е.Г.

45 КИСТА ПИЩЕВОДА — РЕДКОЕ НОВООБРАЗОВАНИЕ СРЕДОСТЕНИЯ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

Бенян А.С., Медведчиков-Ардия М.А., Корымасов Е.А., Жданов А.В.,
Храновский Д.Г., Акопян А.Б.

50 КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ РЕБЕНКА С ИНОРОДНЫМ ТЕЛОМ ПОЛОСТИ НОСА — ДИСКОВОЙ БАТАРЕЙКОЙ

Мальцева А.А., Богданов А.В.

54 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ОБОСНОВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ КОСТНОГО
АУТОРЕГЕНЕРАТА С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ
РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ IN VIVO)
Муханов М.Л., Блаженко А.Н., Вережкин А.А., Полюшкин К.С.,
Мелконян К.И., Родин М.И., Родин И.А.

63 РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ КОСТНОГО ДЕФЕКТА СИНТЕТИЧЕСКИМ ГРАНУЛИРОВАННЫМ ИМПЛАНТАТОМ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ ФОСФАТА И СИЛИКАТА КАЛЬЦИЯ

Рождественский А.А., Дзюба Г.Г., Ерофеев С.А.,
Маркелова М.В., Горбач Е.Н., Гирш А.О., Черненко С.В.

72 НЕКРОЛОГ

Барбараш Леонид Семенович

74 РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ

78 БИБЛИОГРАФИЯ

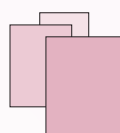
ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

80 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

85 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

86 УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2023 ГОДУ

88 ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ ЖУРНАЛА «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2023 ГОДУ



4/2023

ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA

The journal is registered
in the Federal Service
for Control of Communication,
Information Technologies
and Mass Communications.
The certificate of registration
PI # FS77-71530,
November, 01, 2017

Institutor:
Charity fund of the Federal
Scientific Clinical Center
of the Miners Health Protection

Indexation:
Russian Science Citation Index (RSCI),
SCOPUS,
Ulrich's International Periodicals
Directory

Editorial staff's address:
7th district, 9,
Leninsk-Kuznetsky,
Kemerovo region,
Russian Federation,
652509

Phone: +7 (38456) 2-38-88
+7 (38456) 9-55-34

E-mail: mail@poly-trauma.ru
irmaust@gnkc.kuzbass.net

WEB:
<http://mine-med.ru/polytrauma>
<http://poly-trauma.ru>

Publisher's address:
The Charity Fund of Clinical Center
of Miners' Health Protection,
Lesnoy Gorodok St., 52/2,
Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region,
Russia, 652509

Publication frequency:
4 times a year

Subscription:
Open Access for all users on website
Print version is available
via "Russian Post" service
with index ПН339

Prepress:
"Medicine and Enlightenment"
Publishing House
Oktyabrsky prospect, 22,
Kemerovo, 650066,
www.mednauki.ru

Editor-in-Chief:
Kovalenko A. A.

Editor: Chernykh N. S.

Imposition planning:

Kovalenko I. A.

Executive editor:

Lazurina A. V.

Translating:

Shavlov D. A.

Passed for printing 20.12.2023

Date of publishing: 25.12.2023

Circulation: 1000 exemplars
Free price

Printed in the letterpress plant
closed corporation "Vectorprint",
Stakhanovskaya St., 39A, 21,
Kemerovo, Russia, 650004

Editorial staff

Chief editor MD, PhD, professor
Deputy chief editor PhD in Biology, professor
MD, PhD
MD

Agadzhanian V. V.
Ustyantseva I. M.
Agalaryan A. Kh.
Korytkin A. A.

Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Novosibirsk

Science editors

MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD, professor
MD, PhD

Zagorodniy N. V.
Korobushkin G. V.
Zavrazhnov A. A.
Khomnits V. V.
Leyderman I. N.
Akhtyamov I. F.
Girsh A. O.
Stukanov M. M.
Afanasyev L. M.
Kravtsov S. A.
Milyukov A. Yu.
Novokshonov A. V.
Pranskikh A. A.
Khokhlova O. I.
Dantsiger D. G.
Benyan A. S.

Moscow
Moscow
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Kazan
Omsk
Omsk
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Novokuznetsk
Novokuznetsk
Novokuznetsk
Samara

Editorial board

MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, academician of AAMS
MD, PhD
MD
MD
MD
MD
MD, FRCS, FACS
MD, PhD

Moroz V. V.
Khututiya A. Sh.
Petrikov S. S.
Goncharov S. F.
Aganov A. G.
Yaroshetskiy A. I.
Brizhan L. K.
Tikhilov R. M.
Baindurashvili A. G.
Samokhvalov I. M.
Gumanenko E. K.
Dulaev A. K.
Stupak V. V.
Kozlov A. V.
Shtofin S. G.
Silkov A. N.
Zoloev G. K.
Bondarenko A. V.
Grigoryev E. G.
Apartsin K. A.
Sorokovikov V. A.
Norkin I. A.
Kotelnikov G. P.
Shevtsov V. I.
Klyuchevsky V. V.
Karimov M. Yu.
Ayvazyan V. P.
Pape H. C.
Pfeifer R.
Blyakher A.
Widmann R. F.
Helfet D. L.
Hinds R. M.
Wolfson N.
Lerner A.

Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Novosibirsk
Novosibirsk
Novosibirsk
Novosibirsk
Novokuznetsk
Barnaul
Irkutsk
Irkutsk
Irkutsk
Saratov
Samara
Kurgan
Yaroslavl
Tashkent, Uzbekistan
Erevan, Armenia
Zurich Switzerland
Zurich Switzerland
New-York, USA
New-York, USA
New-York, USA
New-York, USA
San Francisco, USA
Zefat, Israel

According to the decision by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation the journal Polytrauma has been included into "The List of reviewed scientific publications, which should publish main scientific results of dissertations for candidate of sciences and PhD in medicine"

[CONTENTS]

- 6 ANESTHESIOLOGY AND CRITICAL CARE MEDICINE**
OUR EXPERIENCE IN TREATING PATIENTS WITH POLYTRAUMA
COMPLICATED BY FAT EMBOLISM
Khodzhanov I.Yu., Borzunov D.Yu., Makhsudov F.M., Amonov L.A.
- 13 CLINICAL ASPECTS OF SURGERY**
OPTIMIZATION OF SURGICAL MANAGEMENT
OF PELVIC GUNSHOT WOUNDS WITH INTERNAL
GENITAL DAMAGE IN WOMEN
Maslyakov V.V., Salov I.A., Sidelnikov S.A., Uryadov S.E.,
Parshin A.V., Barsukov V.G., Polidanov M.A., Papadopoulos H.D.,
Petrich A.V.
- 20 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY
AND ORTHOPEDICS**
MEDIUM-TERM RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS
WITH OSTEOCHONDRAL DEFECTS OF THE ASTRAL USING
BONE AUTOPLASTY AND AMIC TECHNOLOGY
Ochkurenko A.A., Korobushkin G.V., Akhmedov B.G.,
Chebotarev V.V., Militsa I.M.
- 28 COMPARATIVE STUDY OF IMMERSION OPTIONS
FOR FIXATION DURING ARTHRODESIS AT THE LATE STAGES
OF OSTEOARTHRITIS OF THE ANKLE JOINT**
Wang R., Akhtyamov I.F.
- 35 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL
AND LABORATORY DIAGNOSTICS**
SERUM URIC ACID AS A CRITERION FOR ASSESSING
METABOLIC STATUS IN BURN DISEASE
Vereshchagin E.I., Mitrofanov I.M., Siliverstov R.I.,
Samatov I.Yu., Peshkova I.V.
- 40 CASE HISTORY**
STAGED TREATMENT OF GUNSHOT POLYTRAUMA
Ayushinova N.I., Sviridyuk N.V., Grigoryev E.G.
- 45 ESOPHAGEAL CYST IS A RARE NEOPLASM OF THE MEDIASTINUM
(CASE REPORT)**
Benian A.S., Medvedchikov-Ardiya M.A., Korymasov E.A.,
Zhdanov A.V., Khranovsky D.G., Akopian A.B.
- 50 A CLINICAL CASE OF TREATMENT OF A CHILD WITH A FOREIGN
BODY (DISC BATTERY) IN THE NASAL CAVITY**
Maltseva A.A., Bogdanov A.V.
- 54 EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS**
RATIONALE FOR BONE AUTO-REGENERATE TRANSPLANTATION
TO OPTIMIZE THE PROCESSES OF REPARTIVE OSTEOGENESIS
(IN VIVO EXPERIMENTAL STUDY)
Mukhanov M.L., Blazhenko A.N., Verevkin A.A., Polyushkin K.S.,
Melkonyan K.I., Rodin M.I., Rodin I.A.
- 63 REPARTIVE REGENERATION WHEN REPLACING A BONE DEFECT
WITH A SYNTHETIC GRANULATE IMPLANT BASED ON VARIOUS
COMBINATIONS OF PHOSPHATE AND CALCIUM SILICATE**
Rozhdestvensky A.A., Dzyuba G.G., Erofeev S.A., Markelova M.V.,
Gorbach E.N., Girsh A.O., Chernenko S.V.
- 72 NECROLOGY**
Barbarash Leonid Semenovich
- 74 REPORTS OF PUBLICATIONS**
- 78 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 80 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 85 INFORMATION FOR ADVERTISERS**
- 86 INDEX OF ARTICLES PUBLISHED BY "POLYTRAUMA" IN 2023**
- 88 NAME INDEX OF "POLYTRAUMA" IN 2023**



**Номер выпущен
при финансовой поддержке
Авагяна Рубена Грантиковича,
Галкина Леонида Андреевича
и Назаряна Геворга Рафиковича**

Уважаемые коллеги!

Подходит к концу 2023 год, который, как всегда, был очень продуктивным и богатым на интересные исследования и перспективные разработки, посвященные теоретическим и клиническим проблемам политравмы.

Сегодня на фоне высокой конкурентности журналов и пристального внимания экспертных советов для нас особенно важно продолжать формировать достойный авторитет среди изданий как российского, так и международного уровня. Не могу не отметить, что за этот год заметно возросли наукометрические показатели журнала: двухлетний импакт-фактор РИНЦ составляет 0,765, средний индекс Хирша авторов — 9,2, показатель в рейтинге SCIENCE INDEX — 5,615.

В последнее время в работе журнала принимают участие все больше и больше специалистов, увеличивается количество и география публикаций, расширяется состав авторов и читательская аудитория. Возрастающий интерес ученых к изданию свидетельствует о высоком уровне и качестве работы всего коллектива.

Завершая этот рабочий год, хочу поблагодарить всех авторов, выбравших наше издание в качестве площадки для опубликования своих исследований и представивших работы на высоком научном уровне, рецензентов и членов редакционной коллегии — за грамотную и всестороннюю оценку и отбор статей с соблюдением международных стандартов.

Редакционная коллегия журнала, в свою очередь, стремится поддерживать высокий уровень публикационной активности, подбирая интересные материалы, привлекая отечественных и зарубежных авторов, молодых исследователей. Надеюсь, такая сплоченная совместная работа позволит в дальнейшем сделать журнал еще более полезным и интересным для наших авторов и читателей.

На страницах сегодняшнего номера вы, как всегда, сможете найти ответы на многие важные и актуальные вопросы: лечение пациентов с политравмой, осложненной жировой эмболией, оказание помощи пострадавшим с огнестрельными ранениями, применение современных технологий в лечении дефектов таранной кости и остеоартроза голеностопного сустава, а также интересные клинические наблюдения и перспективные экспериментальные разработки.

Желаю всем нашим читателям и авторам здоровья, благополучия и успехов в профессиональной деятельности. Оставайтесь с нами и в новом году!

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

НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ, ОСЛОЖНЕННОЙ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИЕЙ

OUR EXPERIENCE IN TREATING PATIENTS WITH POLYTRAUMA COMPLICATED BY FAT EMBOLISM

Ходжанов И.Ю. Khodzhanov I.Yu.
Борзунов Д.Ю. Borzunov D.Yu.
Махсудов Ф.М. Makhsudov F.M.
Амонов Л.А. Amonov L.A.

Республиканский специализированный
научно-практический медицинский центр
травматологии и ортопедии,
г. Ташкент, Узбекистан,

Republican Specialized Scientific and Practical
Medical Center of Traumatology and Orthopedics
of Health Ministry of Republic of Uzbekistan,
Tashkent, Uzbekistan,

ФГБОУ ВО «Уральский государственный
медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации,
г. Екатеринбург, Россия,

Ural State Medical University,
Yekaterinburg, Russia,

Навоийский филиал Республиканского научного центра
экстренной медицинской помощи,
г. Навои, Узбекистан

Navoi Branch of Republican Scientific Center
of Emergency Medical Care,
Navoi, Uzbekistan

Жировая эмболия после травмы, дорожно-транспортных аварий, техногенных происшествий и кататравмы является жизнеугрожающим состоянием, при котором летальность достигает 67 %. По данным литературы, развитие жировой эмболии при высокоэнергетической скелетной травме составляет от 0,5 до 30 %. Несмотря на применение новых методов диагностики, повышение качества реанимационных мероприятий и специализированной травматологической помощи, частота развития этого осложнения при политравме не имеет достоверной тенденции к снижению.

Цель работы – выявить группы риска по развитию жировой эмболии у пациентов с переломами костей голени при последствиях высокоэнергетической травмы.

Материалы и методы. Проанализированы результаты диагностики и лечения 61 пациента с политравмой, поступившего в Навоийский филиал Республиканского научного центра скорой медицинской помощи (г. Навои, Узбекистан) в течение 2016-2021 гг. Критерии включения в исследование: пациенты с переломами костей голени с клиническими проявлениями жировой эмболии ($n = 27$). У пострадавших, находящихся в сознании, установлены жалобы и обстоятельства травмы. Выполнены комплексные лабораторные исследования: общий анализ крови и мочи, биохимический анализ крови, определен липидный состав крови, проведено выявление жировых капель в периферической крови методом Гарда. Использованы инструментальные методы исследования: рентгенография черепа, шейного отдела позвоночника, органов грудной клетки, позвоночника и костей таза, ЭКГ, УЗИ органов брюшной полости и плевральных полостей, эхоэнцефалоскопия, офтальмоскопия. Рентгенологические исследования сегментов опорно-двигательного аппарата проведены в разных проекциях, компьютерная томография – в зависимости от предполагаемой локализации повреждений. Патогистологические исследования были обязательными при летальных исходах.

Fat embolism after trauma, road traffic accidents, man-made accidents and catatrauma present the life-threatening conditions with mortality of 67 %. According to the literature, the development of fat embolism in high-energy skeletal trauma ranges from 0.5 to 30 %. Despite the use of new diagnostic methods, improved quality of resuscitation measures and specialized trauma care, the incidence of this complication in polytrauma does not have a significant downward trend.

Objective – to identify risk groups for the development of fat embolism in patients with fractures of the lower leg bones as a result of high-energy trauma.

Materials and methods. The results of diagnosis and treatment of 61 patients with polytrauma admitted to the Navoi branch of the Republican Scientific Center for Emergency Medical Care (Navoi, Uzbekistan) during 2016-2021 were analyzed. Inclusion criteria for the study: patients with tibial fractures with clinical manifestations of fat embolism ($n = 27$). The complaints and circumstances of injury were identified in the victims who were conscious. Comprehensive laboratory tests were performed: general blood and urine test, biochemical blood test, the lipid composition of the blood was determined, and fat droplets in the peripheral blood were identified using the Gard method. Instrumental research methods were used: radiography of the skull, cervical spine, radiography of the chest, spine and pelvic bones, ECG, ultrasound of the abdominal organs and pleural cavities, echoencephalography, ophthalmoscopy. X-ray studies of segments of the musculoskeletal system were carried out in different projections. Computed tomography was performed depending on the expected location of the damage. Pathohistological studies were mandatory in case of death.

Для цитирования: Ходжанов И.Ю., Борзунов Д.Ю., Махсудов Ф.М., Амонов Л.А. НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ, ОСЛОЖНЕННОЙ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИЕЙ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 6-12.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/445>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-6-12

Результаты. Пострадавшие с последствиями высокоэнергетической травмы в 44,3 % клинических наблюдений, осложненных развитием жировой эмболии, имели переломы костей голени. В когорте этих пациентов в основном были сочетанные повреждения черепа и головного мозга, грудной клетки и таза, которые и определяли тяжесть повреждений и течение травматической болезни.

У всех пациентов остеосинтез был отсроченным, в связи с нарушением витальных органов была выполнена временная фиксация отломков, скелетное вытяжение или гипсовая иммобилизация.

Летальные исходы зарегистрированы в 3 (11,1 %) клинических наблюдениях: в том числе у пациента с доминирующими сочетанными повреждениями позвоночника и спинного мозга развилась молниеносная форма жировой эмболии, и смерть наступила в приемном покое при выполнении реанимационных мероприятий. По форме жировой эмболии превалировало молниеносное течение осложнения, легочная форма выявлена у 17 (62,9 %) больных, церебральная – у 7 (25,9 %) и смешанная – у 3 (11,2 %).

Заключение. Увеличение количества адекватных диагностических мероприятий, усиление роли высоко информативных тестов и полный объем реанимационных мероприятий при жировой эмболии, своевременная временная фиксация и скоординированный выбор последующего остеосинтеза – залог выведения больного из этого тяжелого состояния.

Ключевые слова: жировая эмболия; политравма

Results. In 44.3 % of clinical cases, victims with the consequences of high-energy trauma, complicated by the development of fat embolism, had fractures of the lower leg bones. In the cohort of these patients, there were mainly combined injuries to the skull and brain, chest and pelvis, which determined the severity of the injuries and the course of the traumatic disease.

In all patients, osteosynthesis was delayed. Temporary fixation of fragments, skeletal traction or plaster immobilization was performed due to damage to vital organs.

Lethal outcomes were recorded in 3 (11.1 %) clinical observations: in a patient with dominant combined injuries of the spine and spinal cord, when a fulminant form of fat embolism developed, and death occurred in the emergency room during resuscitation measures. In terms of the form of fat embolism, the fulminant course of the complication prevailed, the pulmonary form was detected in 17 patients (62.9 %), the cerebral form – in 7 (25.9 %) and the mixed form – in 3 (11.2 %).

Conclusion. Increasing the number of adequate diagnostic measures, strengthening the role of highly informative tests and the full scope of resuscitation measures for fat embolism, timely temporary fixation and coordinated choice of subsequent osteosynthesis are the key to removing the patient from this serious condition.

Key words: fat embolism; polytrauma

Жировая эмболия является одним из грозных осложнений раннего периода травматической болезни и в ряде случаев определяет летальные исходы последствий высокоэнергетической травмы [1-4]. По данным литературы, в структуре повреждений при политравме нарушения целостности костного остова голени достигают 30 % клинических наблюдений, в 20-37 % случаев после высокоэнергетической травмы пострадавшие получают открытые переломы костей голени [5-7]. Это связано с высокими рисками сдавления голени при техногенных катастрофах, дорожно-транспортных происшествиях, кататравмах, военных конфликтах, террористических актах, землетрясениях.

Сдавления костно-мягкотканых образований при переломах костей и возникновение клинической картины компартмент-синдрома становится пусковым механизмом для развития жировой эмболии, которая, в свою очередь, усугубляет и так тяжелое состояние пострадавших с политравмой при течении травматической болезни [8-11].

Несмотря на развитие современных методов диагностики, лечения и профилактики, в реабилитации пациентов с жировой эмболией нет прорывных успехов и клинических

протоколов лечения, а летальность варьирует в пределах от 3 до 67 % клинических наблюдений [12-16]. Вероятность развития жировой эмболии у больного с переломом одной длинной трубчатой кости составляет от 1,0 до 3,0 %, и эта цифра растет с увеличением числа переломов [17-21].

Цель работы – выявить группы риска по развитию жировой эмболии у пациентов с переломами костей голени при последствиях высокоэнергетической травмы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты диагностики и лечения 61 пациента с политравмой, поступившего для лечения в Навоийский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи Республики Узбекистан в 2016-2021 годах. Из них в исследование включены 27 пострадавших с переломами костей голени с клиническими проявлениями жировой эмболии.

Все пациенты поступили в экстренном порядке в состоянии травматического шока и были госпитализированы в шок-палаты отделения реанимации. Бригадами скорой помощи доставлены 19 (70,3 %) пострадавших, поступили с места происшествия на попутном

транспорте без иммобилизации – 8 (29,7 %). Среди пострадавших преобладали мужчины (18 (66,7 %) человек), пациентов в возрасте от 18 до 44 лет было 17 (62,9 %), от 45 до 60 лет – 9 (33,4 %), старше 60 лет – 1 (3,7 %).

Для первичной стабилизации костных отломков в первом периоде травматической болезни были применены различные виды временной фиксации. При поступлении у пациентов проведены следующие клинико-диагностические исследования: сбор жалоб и анамнеза (когда больной в сознании), лабораторные исследования (общий анализ крови и мочи), биохимический анализ крови (определялись липидный состав крови, жировые капли в периферической крови по методу Гарда), лучевые исследования (рентгенография черепа, позвоночника, рентгенография органов грудной клетки и таза, пораженных сегментов опорно-двигательного аппарата, МСКТ, УЗИ брюшной и плевральной полостей), ЭКГ, эхоэнцефалоскопия, офтальмоскопия.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов с переломами костей голени, осложненными жировой эмболией, в 8 (29,6 %) наблюдениях были диагностированы повреждения черепа и головного мозга, у

4 (14,8 %) выявлены травмы живота, у 2 (7,4 %) — повреждения позвоночника и спинного мозга, у 6 (22,3 %) — травмы грудной клетки, у 5 (18,5 %) — переломы костей таза и у 2 (7,4 %) — переломы бедренной кости.

Распределение больных по наличию травматического шока при поступлении было следующим: компенсированный шок — у 15 (55,5 %), декомпенсированный обратимый шок — у 9 (33,4 %), декомпенсированный необратимый шок — у 3 (11,1 %) пациентов. Сочетанные травмы выявлены у 16 пациентов (59,3 %), множественные — у 9 (33,4 %), комбинированные — у 2 (7,3 %). Причинами политравмы явились: ДТП — у 11 больных (40,7 %), производственная травма — у 4 (14,8 %), результат падения с высоты — у 7 (25,9 %), бытовая травма — у 5 (18,6 %) пациентов. Открытые переломы голени выявлены у 4 (14,9 %) пострадавших, закрытые — у 23 (85,1 %). Характеристика переломов костей голени у наблюдаемых пациентов представлена в таблице 1.

Распределение пациентов по количеству повреждений сегментов

было следующим: изолированная травма — 2 (7,4 %), травмировано два сегмента — 16 (59,2 %), скелетная травма более чем двух сегментов — 9 (33,4 %). Формы жировой эмболии у пострадавших представлены в таблице 2.

Из исследуемой группы пациентов летальный исход зарегистрирован у 3 (11,1 %) пострадавших (табл. 2). У одного умершего пациента ведущими были сочетанные повреждения позвоночника и спинного мозга, осложненные молниеносной формой жировой эмболией. Биологическая смерть одного пострадавшего зафиксирована через 40 минут в приемном покое при оказании реанимационной помощи. У второго умершего с сочетанной черепно-мозговой травмой развилась церебральная форма жировой эмболии. Третий летальный исход с ведущей травмой грудной клетки был связан с легочной формой жировой эмболии. Латентный период менее 12 часов был у 1 (3,7 %) больного, от 12 до 24 часов — у 2 (7,4 %), от 24 до 48 часов — у 13 (48,1 %).

Клиника жировой эмболии проявилась в период от 48 до 72 ча-

сов после политравмы у 9 (33,4 %) пациентов и более чем через 72 часа — у 2 (7,4 %). Большие диагностические критерии жировой эмболии обнаружены у 8 (29,7 %) пациентов, малые — у 19 (70,3 %) пациентов.

Дисфункция центральной нервной системы, отек легких, подмышечные или субконъюнктивальные петехии оценивались в качестве больших критериев (табл. 3). У большинства больных с малым критерием выявляли наличие жировых капель в моче, тахикардию, лихорадку, внезапное снижение показателей гематокрита и тромбоцитов и повышение скорости оседания эритроцитов.

Диагноз жировой эмболии был установлен у всех пациентов по диагностическим критериям (табл. 4-6), при этом у большинства пострадавших (11 (40,7 %) человек) клинические признаки жировой эмболии были выявлены в сроки от 24 до 48 часов (табл. 7).

В связи с тяжестью состояния, нарушением функций витальных органов у всех пациентов был выполнен отсроченный остеосинтез. В первом периоде травматической

Таблица 1
Характеристика переломов костей голени по классификации АО у исследуемых пациентов
Table 1
Characteristics of tibia fractures according to the AO classification in the studied patients

Тип перелома (тяжесть) Fracture type (severity degree)	Локализация перелома / Fracture location						Всего Total	
	Проксимальный отдел Proximal section		Диафизарный отдел Diaphyseal section		Дистальный отдел Distal section			
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
A	2	22.2	3	21.4	1	25.0	6	22.3
B	3	33.3	4	28.6	1	25.0	8	29.6
C	4	44.5	7	50.0	2	50.0	13	48.1
Итого / Total	9		14		4		27	

Таблица 2
Формы жировой эмболии умерших пациентов
Table 2
Forms of fat embolism in deceased patients

Формы жировой эмболии Forms of fat embolism	Количество пациентов всего Number of patients (n = 27)		Количество умерших пациентов Number of patients who died		Период стабилизации состояния больного и перевода из реанимации, сутки Period of stabilization of patient's condition and transfer from intensive care, days
	абс./abs.	%	абс./abs.	%	
Церебральная / Cerebral	7	25.9	1	3.7	5-7
Легочная / Pulmonary	17	62.9	1	3.7	7-10
Смешанная / Mixed	3	11.2	1	3.7	8-12

Таблица 3
Установленные диагностические критерии жировой эмболии у исследуемых пациентов
Table 3
Established diagnostic criteria for fat embolism in study patients

Малые критерии Minor criteria	Пациенты, соответствующие малым критериям Patients meeting minor criteria		Большие критерии Large criteria	Пациенты, соответствующие большим критериям Patients meeting large criteria	
	абс./abs.	%		абс./abs.	%
Тахикардия более 110 ударов в минуту Tachycardia more than 110 beats per minute	8	29.6	Отек легких Pulmonary edema	8	29.6
Резкое снижение тромбоцитов и гематокрита увеличивает скорость оседания эритроцитов A sharp decrease in platelets and hematocrit increases the erythrocyte sedimentation rate	7	25.9	Дисфункция центральной нервной системы Central nervous system dysfunction	7	44.4
Повышение температуры до 38,5°C Temperature rise to 38.5°C	6	22.3	Появление подмышечных или субконъюнктивальных петехий Appearance of axillary or subconjunctival petechiae	4	14.8
Отмечают наличие жировых капель в моче Presence of fatty droplets in urine	5	18.5	Гипоксемия Hypoxemia	3	11.2
При офтальмоскопии, если отмечают эмболию в сетчатке глазного дна During ophthalmoscopy, if an embolism is noted in the fundus retina	1	3.7	—	—	—

Таблица 4
Диагностика жировой эмболии у исследуемых пациентов в соответствии с критерием S.A. Schoufeld
Table 4
Diagnosis of fat embolism in study patients in accordance with criteria by S.A. Schoufeld

Признаки Signs	Количество баллов Number of points	Пациенты, соответствующие этим критериям Patients meeting these criteria	
		абс./abs.	%
Гипоксемия / Hypoxemia	3	3	11.1
Тахипноэ / Tachypnea	1	5	18.5
Петехиальная сыпь / Petechial rash	5	4	14.8
Нарушения сознания / Impaired consciousness	1	7	25.9
Тахикардия / Tachycardia	1	8	29.6
Лихорадка / Fever	1	6	22.2
Изменения на рентгенограмме легких (диффузная инфильтрация) Changes in the chest X-ray (diffuse infiltration)	4	17	62.9

Примечание: для постановки диагноза требуется более 5 баллов

Note: a score of more than 5 is required for diagnosis

Таблица 5
Диагностика субклинической формы жировой эмболии у исследуемых пациентов
Table 5
Diagnosis of subclinical fat embolism in study patients

Признаки субклинической формы жировой эмболии Signs of subclinical fat embolism	Количество баллов Number of points	Пациенты, соответствующие этим критериям Patients meeting these criteria	
		абс./abs.	%
Изменения в сознании пациента / Changes in patient's consciousness	20	7	25.9
Симптомы синдрома шокового легкого / Symptoms of shock lung syndrome	20	17	62.9
Тахикардия (свыше 90 удар в минут) / Tachycardia (over 90 beats per minute)	20	8	29.6
Гипертермия (свыше 38°C) / Hyperthermia (over 38°C)	10	6	22.2
Олигурия / Oliguria	5	3	11.1
Гипер- или гипокоагуляция / Hyper- or hypocoagulation	5	3	11.1
Повышение СОЭ / Increasing ESR	1	20	74.1
Цилиндрурия / Cylindruria	1	2	7.4

Примечание: при 10-20 баллах выявляли латентную форму жировой эмболии, свыше 20 – манифестную форму
Note: with 10-20 points, a latent form of fat embolism was identified, over 20 – a manifest form

Таблица 6
Характеристика исследуемых пациентов в соответствии со шкалой жировой эмболии Н.М. Борисова
Table 6
Characteristics of the studied patients in accordance with the fat embolism scale N.M. Borisov

Критерии Criteria	Количество баллов Number of points	Значение Value	Пациенты, соответствующие этим критериям Patients meeting these criteria	
			абс./abs.	%
Психические расстройства Mental disorders	2	есть / yes	7	25.9
	0	нет / no		
Жировые глобулы в плазме крови более 7 микрон или < 5 глобул в поле зрения Fat globules in blood plasma greater than 7 microns or <5 globules in the field of view	4	есть / yes	6	22.2
	0	нет / no		
Состояние сознания по шкале комы Глазго (< 5 баллов) State of consciousness according to Glasgow Coma Scale (<5 points)	2	есть / yes	15	55.5
	0	нет / no		
Петехии Petechieae	9	есть / yes	4	14.8
	0	нет / no		
Величина альвеолярного мертвого пространства 18 %, или $\text{PaCO}_2 > 7,3$ кПа Alveolar dead space is 18%, or $\text{PaCO}_2 > 7.3$ kPa	7	есть / yes	0	0
	0	нет / no		
Систолическое давление в легочной артерии (> 35 мм рт. ст.) Pulmonary artery systolic pressure (> 35 mmHg)	7	есть / yes	3	11.1
	0	нет / no		
Резкое снижение гематокрита (< 0,28) Sharp decrease in hematocrit (<0.28)	5	есть / yes	11	40.7
	0	нет / no		
Резкое снижение числа тромбоцитов A sharp decrease in platelet count	6	есть / yes	7	25.9
	0	нет / no		
Повышение температуры тела > 38,5°C Increased body temperature > 38.5°C	2	есть / yes	6	22.2
	0	нет / no		

Примечание: жировая эмболия диагностируется при значении 20 баллов
Note: fat embolism is diagnosed at a score of 20

болезни для фиксации костных отломков костей голени применили временный остеосинтез спицами у 11 (40,7 %) пострадавших, скелетное вытяжение – у 4 (14,8 %), аппа-

рат Илизарова в базовой комплектации без возможности репозиции костных отломков – у 7 (25,9 %), голень фиксировали гипсовыми повязками у 5 (18,5 %) больных.

Конверсия временной фиксации в постоянный остеосинтез в основном ($n = 13$; 54,1 %) осуществлена с использованием интрамедуллярных блокируемых стержней.

Таблица 7
Время клинической диагностики жировой эмболии
Table 7
Time to clinical diagnosis of fat embolism

Время установления клинического диагноза жировой эмболии Time to clinical diagnosis of fat embolism	Количество пациентов, абс. (%) Number of patients, abs. (%)	Летальность, абс. (%) Mortality, abs. (%)
До 12 часов / Before 12 hours	1 (3.7)	1 (3.7)
От 12 часов до 1 суток / From 12 hours to 24 hours	4 (14.8)	–
От 1 до 2 суток / From 1 to 2 days	11 (40.7)	2 (7.4)
От 2 до 3 суток / From 2 to 3 days	9 (33.4)	–
Более 3 суток / More than 3 days	2 (7.4)	–
Итого / Total	27	3 (11.1)

У пострадавших с переломами костей голени, осложненными жировой эмболией, сращение костных отломков и полная анатомо-функциональная реабилитация были достигнуты в 24 (88,9 %) клинических наблюдениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Точная диагностика, комплексная реанимационная профилак-

тика жировой эмболии, своевременная временная фиксация и адекватный выбор варианта последующего остеосинтеза необходимы для скорейшего выведения больного из критического состояния, что в перспективе лечебных мероприятий обеспечивает снижение рисков летальности и сокращение продолжительности реабилитации пациентов с политрав-

мой, осложненной жировой эмболией.

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:

- Zagorodny NV, Solod EI, Alsmadi YaM, Lazarev AF, Abdulkhabirov MA, Ananyin DA, et al. Conversion osteosynthesis in the treatment of patients with fractures of long bones of the extremities. *Polytrauma*. 2019; 3: 36-45. Russian (Загородный Н.В., Солод Э.И., Алсмади Я.М., Лазарев А.Ф., Абдулхабилов М.А., Ананьин Д.А. и др. Конверсионный остеосинтез при лечении пациентов с переломами длинных костей конечностей //Политравма. 2019. № 3. С. 36-45.)
- Zolotukhin SE, Yudin VA, Shpachenko NN, Shtutin AA. Features of immunological disorders in the early period of traumatic disease with a complicated type of osteogenesis in victims with combined leg injury. *University Clinic*. 2017; 13(2): 175-180. Russian (Золотухин С.Е., Юдин В.А., Шпаченко Н.Н., Штутин А.А. Особенности иммунологических нарушений в раннем периоде травматической болезни при осложненном типе остеогенеза у пострадавших с сочетанной травмой голени //Университетская клиника. 2017. Т. 13, № 2. С. 175-180.)
- Zolotukhin SE, Yudin VA, Shpachenko NN, Likholeto AN, Agarkov AV. Immunological disorders in a complicated type of osteogenesis in the early period of traumatic disease in victims with combined leg injury. *Injury 2017: collection of abstracts of the International Conference, Moscow, November 03-04, 2017 Moscow: Scientific Book Publishing and Printing Center, 2017; 147-148. Russian (Золотухин С.Е., Юдин В.А., Шпаченко Н.Н., Лихолетов А.Н., Агарков А.В. Иммунологические нарушения при осложненном типе остеогенеза в раннем периоде травматической болезни у пострадавших с сочетанной травмой голени //Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сборник тезисов Международной конференции, Москва, 03-04 ноября 2017 г. Москва: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. С. 147-148.)*
- Kalinkin OG. Traumatic disease. *Trauma*. 2013; 14(3): 59-65. Russian (Калинкин О.Г. Травматическая болезнь //Травма. 2013. Т. 14, № 3. С. 59-65.)
- Krivenko SN, Shpachenko NN, Zolotukhin SE. (Treatment of victims with high-energy fractures of the bones of the lower extremities in the acute period of traumatic illness. *Bulletin of Emergency and Reconstructive Surgery*. 2016; 1(2): 171-177. Russian (Кривенко С.Н., Шпаченко Н.Н., Золотухин С.Е. Лечение пострадавших с высокоэнергетическими переломами костей нижних конечностей в остром периоде травматической болезни //Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2016. Т. 1, № 2. С. 171-177.)
- Lebedev AI, Skomorokhov AP, Chernykh VA, Ukolov VN, Skomorokhov PA. Surgical treatment of fractures of the diaphysis of the lower leg bones. *Multidisciplinary Hospital*. 2017; 4(2): 98-99. Russian (Лебедев А.И., Скоморохов А.П., Черных В.А., Уколов В.Н., Скоморохов П.А. Оперативное лечение переломов диафиза костей голени //Многопрофильный стационар. 2017. Т. 4, № 2. С. 98-99.)
- Makhnovsky AI, Ergashev ON, Miroshnichenko AG, Kasimov RR. Experience in using an improved method for recording multiple and combined injuries. *Emergency Medical Care*. 2019; 20(1):40-45. Russian (Махновский А.И., Эргашев О.Н., Мирошниченко А.Г., Касимов Р.Р. Опыт применения усовершенствованного метода регистрации множественных и сочетанных травм //Скорая медицинская помощь. 2019. Т. 20, № 1. С. 40-45.)
- Onoprienko GA, Voloshin VP. Modern concepts of the processes of physiological and reparative osteogenesis. *Almanac of Clinical Medicine*. 2017; 45(2): 79. Russian (Оноприенко Г.А., Волошин В.П. Современные концепции процессов физиологического и репаративного остеогенеза //Альманах клинической медицины. 2017. Т. 45, № 2. С. 79.)

9. Toktarov EN, Zhanaspaev MA, Tlemisov AS, Dzhunusov TG, Mysaev AO, Kasymov KT. Treatment of diaphyseal fractures of the tibia. Literature review. *Science and Healthcare*. 2018; 6: 58-69. Russian (Токтаров Е.Н., Жанаспаев М.А., Тлемисов А.С., Джунусов Т.Г., Мысаев А.О., Касымов К.Т. Лечение диафизарных переломов костей голени. Обзор литературы //Наука и здравоохранение. 2018. № 6. С. 58-69.)
10. Khabriev RU, Cherkasov SN, Egiazaryan KA, Attaeva LZ. Current state of the problem of injury. *Problems of Social Hygiene, Health Care and History of Medicine*. 2017; 25(1): 4-7. Russian (Хабриев Р.У., Черкасов С.Н., Егиазарян К.А., Атаева Л.Ж. Современное состояние проблемы травматизма //Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2017. Т. 25, № 1. С. 4-7.)
11. Khromov AA, Fadeev DM, Tkachenko AN. Strategy for early differentiated trauma care in the treatment of victims with severe combined trauma and polytrauma with fractures of long tubular bones. *Medical and Pharmaceutical Journal «Pulse»*. 2020; 22(12): 112-118. Russian (Хромов А.А., Фадеев Д.М., Ткаченко А.Н. Стратегия ранней дифференцированной травматологической помощи при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой с переломами длинных трубчатых костей //Медико-фармацевтический журнал «Пультс». 2020. Т. 22, № 12. С. 112-118.)
12. Shchekolova NB, Ladeishchikov VM, Zubareva NS. Complications of the early period of traumatic illness with multiple injuries of the musculoskeletal system. *Perm Medical Journal*. 2016; 33(3): 25-30. Russian (Щеколова Н.Б., Ладейщиков В.М., Зубарева Н.С. Осложнения раннего периода травматической болезни при множественных повреждениях опорно-двигательной системы //Пермский медицинский журнал. 2016. Т. 33, № 3. С. 25-30.)
13. Yudin VA, Zolotukhin SE, Shpachenko NN. Evaluation of the effectiveness of surgical treatment of shin bone fractures in polytrauma. *University Clinic*. 2017; 13(1): 65-67. Russian (Юдин В.А., Золотухин С.Е., Шпаченко Н.Н. Оценка эффективности оперативного лечения переломов костей голени при политравме //Университетская клиника. 2017. Т. 13, № 1. С. 65-67.)
14. Beleckas CM, Szatkowski JP. Nontraditional methods of fibula fixation. *Orthop Clin North Am*. 2021; 52(2): 123-131.
15. Berwin JT, Pearce O, Harries L, Kelly M. Managing polytrauma patients. *Injury*. 2020; 51(10): 2091-2096.
16. Chang HR, Yu YY, Ju LL, Zheng ZL, Chen W, Zhang YZ. Percutaneous reduction and internal fixation for monocondylar fractures of tibial plateau: a systematic review. *Orthop Surg*. 2018; 10(2): 77-83. doi: 10.1111/os.12372
17. Findakli F, Busse JW, Schemitsch EH, Lonn E, Farrokhyar F, Bhandari M. Smoking, obesity, and disability benefits or litigation are not associated with clinically important reductions in physical functioning after intramedullary nailing of tibial shaft fractures: a retrospective cohort study. *Clin Orthop Relat Res*. 2021; 479(4): 805-813. doi: 10.1097/CORR.0000000000001573
18. Frenzel S, Krenn P, Heinz T, Negrin LL. Does the applied polytrauma definition notably influence outcome and patient population? – a retrospective analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017; 25(1): 87.
19. Frink M, Lechler P, Debus F, Ruchholtz S. Multiple trauma and emergency room management. *Dtsch Arztebl Int*. 2017; 114(29-30): 497-503. doi: 10.3238/arztebl.2017.0497
20. Gandapur HK, Amin MS. Complex tibial plateau fractures: clinical and radiological outcome following plate osteosynthesis. *J Pak Med Assoc*. 2021; 71(Suppl 5)(8): S35-S41.
21. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020; 396(10258): 1204-1222. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9

Сведения об авторах:

Ходжанов И.Ю., д.м.н., профессор, заведующий отделением общей ортопедии РСНПМЦТО МЗ РУз, профессор кафедры Ташкентской медицинской академии, г. Ташкент, Узбекистан. ORCID: 0000-0001-9420-3623

Борзунов Д.Ю., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, г. Екатеринбург, Россия. ORCID: 0000-0003-3720-5467

Махсудов Ф.М., заведующий отделением сочетанных и осложненных травм Навоийского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Навои, Узбекистан.

Амонов Л. А., врач-травматолог отделения сочетанных и осложненных травм Навоийского филиала Республиканского научного центра скорой медицинской помощи, г. Навои, Узбекистан.

Адрес для переписки:

Махсудов Фаррух Махсудович, ул. Ибн Сино, 27, г. Навои, Узбекистан, 210100
Тел: +9 (9891) 338-88-00
E-mail: maxsudov707f@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 06.11.2023

Рецензирование пройдено: 17.11.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Khodzhanov I.Yu., MD, PhD, professor, chief of department of general orthopedics, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics of Health Ministry of Republic of Uzbekistan, professor of chair of Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan. ORCID: 0000-0001-9420-3623

Borzunov D.Yu., MD, PhD, professor of department of traumatology and orthopedics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia. ORCID: 0000-0003-3720-5467

Makhsudov F.M., head of department of combined and complicated injuries of Navoi Branch of Republican Scientific Center of Emergency Medical Care, Navoi, Uzbekistan.

Amonov L.A., traumatologist, department of combined and complicated injuries of Navoi Branch of Republican Scientific Center of Emergency Medical Care, Navoi, Uzbekistan. ORCID: 0009-0008-4553-8046

Address for correspondence:

Makhsudov Farrukh Makhsudovich, Ibn Sino St., 27, Navoi, Uzbekistan, 210100
Tel: +9 (9891) 338-88-00
E-mail: maxsudov707f@gmail.com

Received: 06.11.2023

Review completed: 17.11.2023

Passed for printing: 01.12.2023

ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ МАЛОГО ТАЗА С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ВНУТРЕННИХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ЖЕНЩИН

OPTIMIZATION OF SURGICAL MANAGEMENT OF PELVIC GUNSHOT WOUNDS WITH INTERNAL GENITAL DAMAGE IN WOMEN

Масляков В.В. Maslyakov V.V.
Салов И.А. Salov I.A.
Сидельников С.А. Sidelnikov S.A.
Урядов С.Е. Uryadov S.E.
Паршин А.В. Parshin A.V.
Барсуков В.Г. Barsukov V.G.
Полиданов М.А. Polidanov M.A.
Пападопулос Х.Д. Papadopoulos H.D.
Петрич А.В. Petrich A.V.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Саратов, Россия

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky,

Saratov, Russia

Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

Medical University «Reaviz»,

Samara, Russia

В современном мире не уменьшается количество вооруженных конфликтов, в результате которых страдают не только профессиональные военные, но и гражданское население.

Цель – улучшить результаты лечения огнестрельных ранений с повреждением половых органов малого таза у женщин.

Материал и методы. В исследование включены 86 женщин от 18 до 45 лет (средний возраст – 34 ± 5 лет) с осколочными огнестрельными ранениями брюшной полости, в результате которых произошло повреждение внутренних половых органов. Все пострадавшие – представительницы гражданского населения. Ранения были получены в ходе локальных вооруженных конфликтов на территории Чеченской Республики с 1997 по 2005 год и в Донецкой и Луганской Народных Республиках с 2022 по 2023 год. В исследование не включались пациентки моложе 18 и старше 45 лет, имеющие множественные и сочетанные повреждения конечностей, головы, груди, отказавшиеся от участия в исследовании, поступившие в агональном состоянии.

В зависимости от времени доставки в лечебное учреждение все раненные были разделены на 2 группы: в 1-ю вошли 45 (52,3 %) пациенток, период доставки которых не превышал 1,5 часа, во 2-ю – 41 (47,7 %) женщина, поступившая в стационар более чем через 1,5 часа после ранения.

Анализировались протоколы хирургического лечения пострадавших с осколочными огнестрельными ранениями: характер ранения половых органов, наличие множественных повреждений, проникающий

In the modern world, the number of armed conflicts is not decreasing. As a result, not only professional military personnel, but also the civilian population suffers.

Objective – to improve treatment outcomes of pelvic gunshot wounds in women with genital injury.

Material and methods. The study included 86 women aged 18 to 45 years (average age – 34 ± 5 years) with fragmentation gunshot wounds of the abdominal cavity, which resulted in damage to the internal genital organs. All victims are representatives of the civilian population. The injuries were received during local armed conflicts on the territory of the Chechen Republic from 1997 to 2005 and in the Donetsk and Lugansk People's Republics from 2022 to 2023. The study did not include patients under 18 and over 45 years of age, with multiple and combined injuries to the extremities, head, and chest, who were excluded from participating in the study, and who were admitted in an agonal state.

Depending on the time of delivery to the medical institution, all patients were divided into 2 groups: the 1st group included 45 (52.3 %) patients, the delivery period of which did not exceed 1.5 hours, the 2nd one included 41 (47.7 %) patients admitted to the hospital more than 1.5 hours after injury.

Protocols for the surgical treatment of victims with shrapnel gunshot wounds were analyzed: the nature of the wound to the genital organs, the presence of multiple injuries, the penetrating nature of the injury and the source of peritonitis in cases of injury to the uterus.

Для цитирования: Масляков В.В., Салов И.А., Сидельников С.А., Урядов С.Е., Паршин А.В., Барсуков В.Г., Полиданов М.А., Пападопулос Х.Д., Петрич А.В. ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ МАЛОГО ТАЗА С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ВНУТРЕННИХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ЖЕНЩИН // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 13-19.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/486>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-13-19

характер повреждения и источник перитонита в случаях ранения матки.

Оценку тяжести состояния раненых при поступлении в лечебное учреждение оценивали ретроспективно по военно-полевой хирургической шкале для оценки тяжести состояния при поступлении (ВПХ-СП).

Результаты. Установлено, что основными критериями выбора операции на матке являются характер повреждения (проникающий или непроникающий) и наличие или отсутствие перитонита. При одиночных, непроникающих ранах операций выбора однозначно должно быть сохранение матки. В случае имеющегося перитонита необходимо учитывать его источник, длительность и характер выпота. Когда источником перитонита является не сама матка, а сопутствующие повреждения (то есть, диагностируется локальный, серозный перитонит, срок которого составляет небольшой временной промежуток) следует отдавать предпочтение сохранению органа. Если перитонит носит распространенный характер, операцией выбора является экстирпация матки.

Проведенный анализ течения ближайшего послеоперационного периода показал, что осложнения были зарегистрированы в 32,5 % наблюдений, а летальность на уровне 13,9 % ($r = 0,65$, $p < 0,05$). Установлено, что основным фактором развития осложнений и роста летальности является время, прошедшее от момента получения травмы до начала выполнения хирургического лечения. При оказании хирургической помощи в рамках одного часа эти показатели были минимальными, а при превышении одного часа – максимальными.

Заключение. Огнестрельные ранения малого таза у женщин сопровождаются большим числом осложнений и летальных исходов, количество которых зависит от времени с момента получения ранения до начала выполнения хирургического лечения. Это необходимо учитывать при оказании помощи пострадавшим с огнестрельными ранениями данной локализации.

Ключевые слова: огнестрельные ранения; малый таз у женщин; выбор хирургического лечения; осложнения; летальность

The severity of the condition of the wounded upon admission to a medical institution was assessed retrospectively using the military field surgical scale to assess the severity of the condition upon admission.

Results. It has been established that the main criteria for choosing surgery on the uterus are the nature of the injury (penetrating or non-penetrating) and the presence or absence of peritonitis. For single, non-penetrating wounds, the operation of choice should clearly be preservation of the uterus. In the case of existing peritonitis, it is necessary to take into account its source, duration and nature of the effusion. When the source of peritonitis is not the uterus itself, but concomitant injuries (local serous peritonitis is diagnosed, the duration of which is a short period of time), preference should be given to preserving the organ. If peritonitis is widespread, the operation of choice is hysterectomy.

The analysis of the course of the immediate postoperative period showed that complications were recorded in 32.5 % of cases, and mortality was 13.9 % ($r = 0.65$, $p < 0.05$). It has been established that the main factor in the development of complications and increased mortality is the time elapsed from the moment of injury to the start of surgical treatment. When providing surgical care within one hour, these indicators were minimal, and when exceeding one hour, they were maximum.

Conclusion. Gunshot wounds of the pelvis in women are accompanied by a large number of complications and deaths, the number of which depends on the time from the moment of injury to the start of surgical treatment. This must be taken into account when providing assistance to victims with gunshot wounds of this location.

Key words: gunshot wounds; female small pelvis; choice of surgical treatment; complications; mortality

В современном мире не уменьшается количество вооруженных конфликтов, в результате которых страдают не только профессиональные военные, но и гражданское население. При этом у пострадавших, как правило, отсутствуют средства индивидуальной защиты, им не всегда оказывается помощь на догоспитальном этапе, в том числе не проводятся противошоковые мероприятия. Кроме того, оказание медицинской помощи раненым зачастую осуществляется в местности, где происходят реальные боевые действия, что влечет затруднения, связанные с нехваткой лекарственных препаратов и квалифицированных специалистов [1, 2].

Согласно данным, представленным в литературе, огнестрельные ранения живота встречаются с частотой от 4,7 до 16,2 % от общего числа ранений [3-5]. Ранения женских половых органов при таких повреждениях отмечаются в 24,4 % случаев, а летальность до-

стигает 22,1 % [6]. Несмотря на достаточно большое количество публикаций, посвященных исследованию ранений брюшной полости, проблема определения тактики и улучшения результатов лечения при огнестрельных ранениях малого таза с повреждением женских половых органов остается нерешенной.

Цель — улучшить результаты лечения огнестрельных ранений органов малого таза с повреждением половых органов у женщин.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ретроспективное исследование были включены 86 женщин от 18 до 45 лет (средний возраст — 34 ± 5 лет) с осколочными огнестрельными ранениями брюшной полости, в результате которых произошло повреждение внутренних половых органов. Все пострадавшие — представительницы гражданского населения. Ранения были получены в ходе локальных

вооруженных конфликтов на территории Чеченской Республики с 1997 по 2005 год и в Донецкой и Луганской Народных Республиках с 2022 по 2023 год. В исследование не включались пациентки моложе 18 и старше 45 лет, имеющие множественные и сочетанные повреждения конечностей, головы, груди, оказавшиеся от участия в исследовании, поступившие в агональном состоянии. Первичными документами служили истории болезни, сопроводительные листы станции (отделения) скорой медицинской помощи из архива лечебных учреждений, на базе которых оказывалась помощь.

В зависимости от времени доставки в лечебное учреждение все раненые были разделены на 2 группы: в 1-ю вошли 45 (52,3 %) пациенток, период доставки которых не превышал 1,5 часа, во 2-ю — 41 (47,7 %) женщина, поступившая в стационар более чем через 1,5 часа после ранения.

Анализировались протоколы хирургического лечения пострадавших с осколочными огнестрельными ранениями брюшной полости: характер ранения половых органов, наличие множественных повреждений, проникающий характер повреждения и источник перитонита в случаях ранения матки.

Оценку тяжести состояния раненых при поступлении в лечебное учреждение оценивали ретроспективно по военно-полевой хирургической шкале для оценки тяжести состояния при поступлении (ВПХ-СП): 12 баллов — удовлетворительное состояние, 13-20 — средней степени тяжести, 21-31 — тяжелое, 32-45 — крайне тяжелое, свыше 45 баллов — терминальное [7].

Статистическая обработка полученных данных производилась с применением программы Microsoft Excel, STATISTIKA 10. Анализ результатов исследования осуществлялся с использованием метода описательной статистики. Применялся коэффициент корреляции Пирсона (r). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$; слабая положительная связь при $r < 0,01-0,29$, умеренная положительная связь — при $r > 0,30-0,69$, сильная положительная связь — при $r > 0,70-1,00$.

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом Медицинского университета «Реавиз» (протокол № 6 от 09.01.2021).

РЕЗУЛЬТАТЫ

При поступлении у большинства пострадавших (в 68 (79,1 %) слу-

чаях) выявлены множественные ранения, тогда как изолированные повреждения отмечены лишь у 18 (20,9 %) раненых. При этом в подавляющем количестве наблюдений (65 (75,6 %) случаях) были диагностированы повреждения внутренних органов брюшной полости и только в 3 (3,5 %) — проникающие ранения без повреждения внутренних органов. Характеристика повреждений внутренних органов у пациенток представлена в таблице 1.

Основным органом, который чаще всего был поврежден при ранении малого таза, была матка — в 71 (82,5 %) случае, на втором месте — ранения мочевого пузыря — 19 (22,1 %) наблюдений, на третьем — прямая кишка — 15 (17,4 %) случаев. При изолированных повреждениях во всех наблюдениях отмечены ранения матки: в 8 (9,3 %) случаях в 1-й группе и в 10 (11,6 %) — во 2-й ($r = 0,65$, $p < 0,05$). Одномоментное повреждение двух органов установлено в 28 (32,5 %) наблюдениях: в 12 (13,9 %) — в 1-й группе, в 16 (18,6 %) — во 2-й ($r = 0,54$, $p < 0,05$); повреждение трех и более — у 37 (43 %) пострадавших: 23 (26,7 %) и 14 (16,3 %) соответственно ($r = 0,71$, $p < 0,05$).

Распределение раненых по тяжести состояния при поступлении в лечебное учреждение по шкале ВПХ-СП отражено на рисунке 1. Анализ данных показал, что во 2-й группе преобладали пострадавшие, состояние которых в момент поступления было расценено как

тяжелое — у 21 (24,4 %), крайне тяжелое — у 6 (6,5 %) и терминальное — у 1 (1,2 %), в 1-й группе таких случаев было статистически значимо меньше: 8 (9,3 %) ($r = 0,65$, $p < 0,05$); 1 (1,2 %) ($r = 0,76$, $p < 0,05$) и 0 ($r = 0,65$, $p < 0,05$) соответственно. Кроме того, в 1-й группе преобладали пациентки в удовлетворительном состоянии — 18 (20,9 %) и средней степени тяжести — 18 (20,9 %), во 2-й таких пострадавших было 3 (3,5 %) ($r = 0,81$, $p < 0,05$) и 10 (11,6 %) ($r = 0,62$, $p < 0,05$) соответственно.

Тяжесть состояния раненых 2-й группы, по нашему мнению, могла быть обусловлена несколькими факторами:

1. Отсутствие полноценной и грамотной помощи на догоспитальном этапе. Так, из 86 раненых на догоспитальном этапе помощь была оказана врачами или фельдшерами бригад скорой медицинской помощи (БСМП) в 48 (55,8 %) наблюдениях, при этом в 1-й группе — в 38 (44,2 %) случаях, а во 2-й лишь в 10 (11,6 %) ($r = 0,81$, $p < 0,05$).

2. Наличие признаков шока. Из общего количества пострадавших признаки шока в момент поступления были отмечены у 19 (22,1 %) человек, при этом у 7 (8,1 %) пациенток 1-й группы и у 12 (13,9 %) — во 2-й ($r = 0,86$, $p < 0,05$). В 12 (13,9 %) случаях преобладал травматический шок, признаки геморрагического шока были выявлены в 7 (8,1 %) наблюдениях.

3. Наличие признаков перитонита. Здесь считаем необходи-

Таблица 1
Количество поврежденных органов при огнестрельных ранениях в исследуемых группах
Table 1
The number of damaged organs in gunshot wounds in groups

Поврежденные органы Damaged organs	Количество повреждений, абс. (%) The amount of damage depending, abs. (%)		Статистическая значимость Statistical reliability
	1-я группа group 1	2-я группа group 2	
Матка / Uterus	32 (37.2)	29 (33.7)	$r = 0.65$; $p < 0.05$
Яичники / Ovaries	8 (9.3)	5 (5.8)	$r = 0.15$; $p > 0.05$
Мочевой пузырь / Bladder	12 (10.0)	7 (8.1)	$r = 0.61$; $p < 0.05$
Сигмовидная кишка / Sigmoid colon	8 (9.3)	3 (3.5)	$r = 0.17$; $p > 0.05$
Прямая кишка / Rectum	9 (10.5)	6 (6.9)	$r = 0.64$; $p < 0.05$
Всего / Total	45 (52.3)	41 (47.7)	$r = 0.67$; $p < 0.05$

Примечание: различия статистически значимы при $p < 0,05$.

Note: differences are statistically significant at $p < 0.05$.

мым пояснить следующее: всего с признаками перитонита поступило 27 (31,4 %) женщин, из них в 1-й группе – 14 (16,3 %), а во 2-й – 13 (15,1 %) ($r = 0,16$, $p > 0,05$). Однако, как показал дальнейший анализ, у пациенток 2-й группы преобладал более тяжелый перитонит (диффузный или разлитой), тогда как в 1-й он носил местный характер.

Для диагностики характера ранения в 54 (62,8 %) наблюдениях

проводилась первичная хирургическая обработка под местной анестезией: у 43 (50 %) пациенток 1-й и 11 (12,8 %) – 2-й группы ($r = 0,74$, $p < 0,05$). В остальных случаях – у 34 (39,5 %) и 7 (8,1 %) пострадавших соответственно – диагноз перитонита в момент поступления сомнения не вызывал, и операция начиналась с выполнения лапаротомии.

Виды операций, выполненные при ранениях органов малого та-

за, отражены в таблице 2. Основной операцией, выполненной при ранениях матки в обеих группах, была экстирпация – в 46 (53,5 %) случаях, а сохранение матки было осуществлено только в 15 (17,4 %) наблюдениях. Проведение дальнейшего анализа позволило установить, что удаление матки в большинстве случаев (у 32 (37,2 %) пациенток) было связано с проникающим характером ранения данного органа, при этом в осталь-

Таблица 2
Характеристика операций, выполненных при ранениях органов малого таза в исследуемых группах
Table 2
Characteristics of operations performed for injuries of the pelvic organs in the study groups

Вид операции Type of operation	Количество операций, абс. (%) Number of operation, abs. (%)		Статистическая значимость Statistical reliability
	1-я группа group 1	2-я группа group 2	
Экстирпация матки / Hysterectomy	22 (25.6)	24 (27.9)	$r = 0.17$; $p > 0.05$
Ушивание раны матки / Suturing a uterine wound	10 (11.6)	5 (5.8)	$r = 0.67$; $p < 0.05$
Аднексэктомия / Adnexectomy	8 (9.3)	5 (5.8)	$r = 0.15$; $p > 0.05$
Ушивание раны мочевого пузыря / Bladder wound suturing	12 (10)	7 (8.1)	$r = 0.61$; $p < 0.05$
Операция Гартмана / Hartmann's operation	8 (9.3)	3 (3.5)	$r = 0.17$; $p > 0.05$
Ушивание раны прямой кишки с наложением колостомы Rectal wound suturing with colostomy application	9 (10.5)	6 (6.9)	$r = 0.64$; $p < 0.05$

Примечание: различия статистически значимы при $p < 0,05$

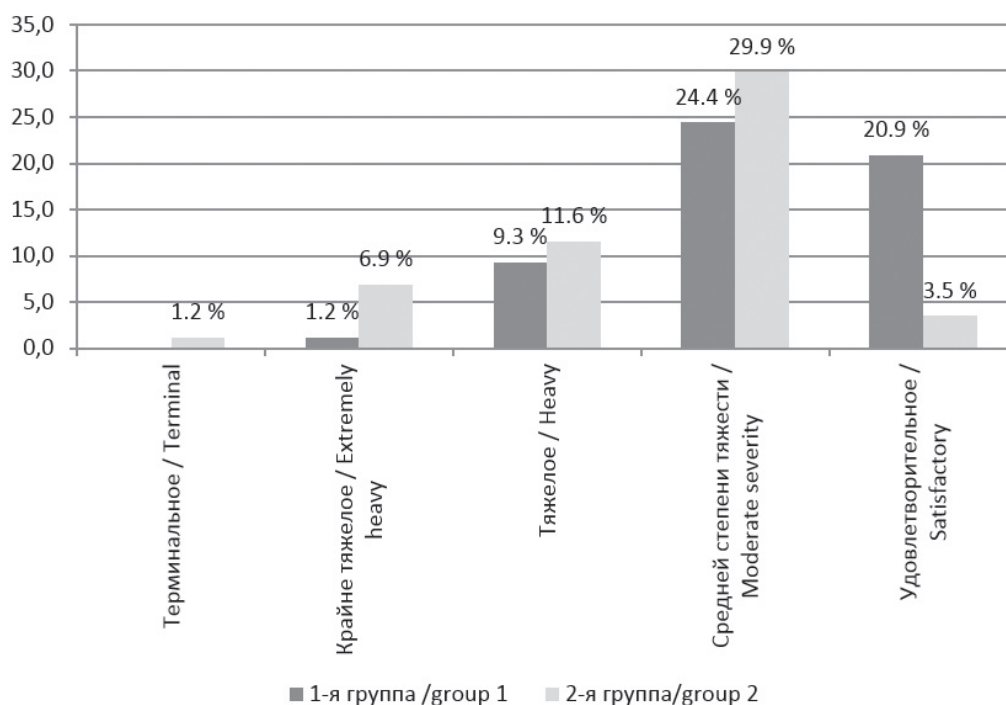
Note: differences are statistically significant at $p < 0.05$

Рисунок 1

Характеристика исследуемых групп по тяжести состояния по шкале ВПХ-СП при поступлении в лечебное учреждение

Figure 1

Characteristics of the study groups according to the severity of the condition according to Military Field Surgery-State upon Admission Scale at admission to a medical institution



ных 14 (16,3 %) наблюдениях экстирпация матки была выполнена при непроникающем ранении и отсутствии признаков перитонита. Следовательно, можно предположить, что удаление матки было проведено при отсутствии показаний. Другой, на наш взгляд, немаловажной причиной выполнения органосохраняющей операции можно считать то, что выполнение таких операций в 18 (20,9 %) наблюдениях осуществлялось общими хирургами, без привлечения акушеров-гинекологов вследствие их отсутствия.

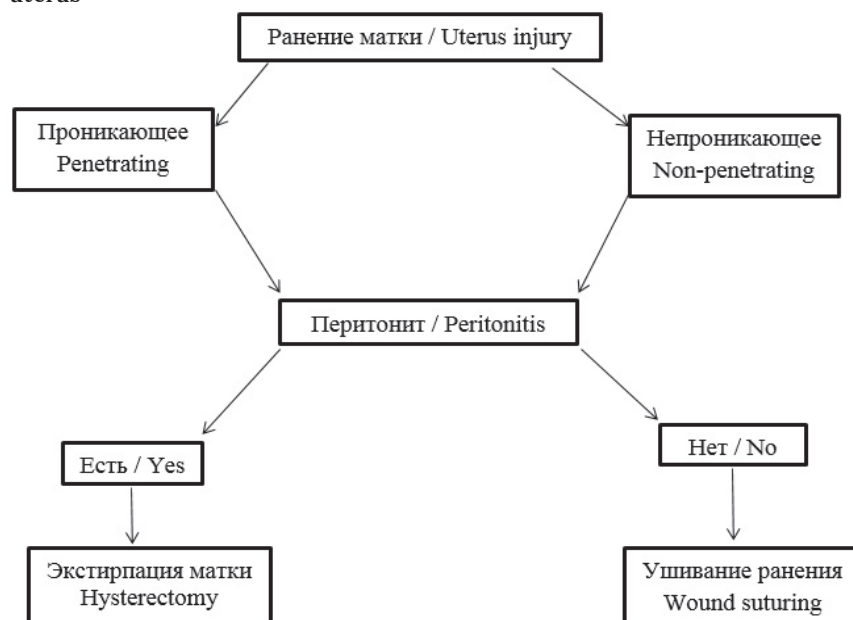
Исходя из полученных данных, нами разработан алгоритм выбора оперативной тактики при ранениях матки, который отражен на рисунке 2. Основными показаниями при выборе операции на матке являются характер повреждения (проникающий или непроникающий) и наличие или отсутствие перитонита. В тех случаях, когда имеются одиночные, непроникающие раны, операцией выбора однозначно должно быть сохранение матки. В случае имеющегося перитонита необходимо учитывать его источник, длительность и характер выпота. Когда источником перитонита является не сама матка, а сопутствующие повреждения (то есть диагностируется локальный серозный перитонит, срок которого составляет небольшой временной промежуток) следует отдавать предпочтение сохранению органа. Если перитонит носит распространенный характер, операцией выбора является экстирпация матки.

Рисунок 2

Алгоритм выбора тактики лечения при огнестрельных ранениях матки

Figure 2

Algorithm for choosing treatment strategy for gunshot wounds of the uterus



При ранениях анализируемой локализации немаловажное значение имеет течение ближайшего послеоперационного периода. Как показывает проведенный анализ, осложнения были зарегистрированы в 28 (32,5 %) наблюдениях, при этом большинство – у пациенток 2-й группы (в 19 (22,1 %) случаях), в 1-й лишь в 9 (10,5 %) наблюдениях ($r = 0,67$, $p < 0,05$). Структура осложнений в сравниваемых группах представлена в таблице 3. Необходимо подчеркнуть, что у ряда пациенток было несколько осложнений одновременно. При этом видно, что основные осложнения носили гнойно-септический характер.

Общая летальность составила 12 (13,9 %) случаев: 1 (1,1 %) в 1-й группе и 11 (12,7 %) – во 2-й ($r = 0,76$, $p < 0,05$). Причины летальных исходов у пациенток сравниваемых групп отражены в таблице 4. Основной причиной гибели раненых был шок – в 8 (9,3 %) случаях. При этом отмечается взаимосвязь развития летального исхода и времени, прошедшего с момента получения ранения – в 1-й группе летальные исходы минимальны.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование показывает, что огнестрельные ранения малого таза у женщин

Таблица 3
Осложнения в ближайшем послеоперационном периоде у пациенток с огнестрельными ранениями малого таза
Table 3
Complications in the near postoperative period in patients with pelvic gunshot wounds

Название осложнений Name of complications	Количество осложнений, абс. (%) Number of complications, abs. (%)		Статистическая значимость Statistical reliability
	1-я группа group 1	2-я группа group 2	
Перитонит / Peritonitis	3 (3.5)	13 (15.1)	$r = 0.77$; $p < 0.05$
Пневмония / Pneumonia	1 (1.2)	8 (9.3)	$r = 0.71$; $p < 0.05$
Панкреатит / Pancreatitis	-	3 (3.5)	$r = 0.71$; $p < 0.05$
Ранняя спаечная кишечная непроходимость Early adhesive intestinal obstruction	1 (1.2)	1 (1.2)	$r = 0.12$; $p > 0.05$
Сепсис / Sepsis	-	2 (2.3)	$r = 0.71$; $p < 0.05$

Примечание: различия статистически значимы при $p < 0,05$.

Note: differences are statistically significant at $p < 0.05$.

Таблица 4

Причины летальных исходов в ближайшем послеоперационном периоде у пациенток с огнестрельными ранениями малого таза

Table 4

Causes of death in the near postoperative period in patients with pelvic gunshot wounds

Причина смерти Cause of death	Количество летальных исходов, абс. (%) Number of deaths, abs. (%)		Статистическая значимость Statistical reliability
	1-я группа / group 1	2-я группа / group 2	
Шок / Shock	1 (1.1)	7 (8.1)	$r = 0.81; p < 0.05$
Перитонит / Peritonitis	–	2 (2.3)	$r = 0.75; p < 0.05$
Сепсис / Sepsis	–	2 (2.3)	$r = 0.75; p < 0.05$

Примечание: различия статистически значимы при $p < 0,05$.Note: differences are statistically significant at $p < 0.05$.

можно отнести к тяжелым. Это связано с тем, что в этой анатомической области сконцентрировано достаточно большое количество органов, повреждение которых может привести к развитию перитонита, летальному исходу и инвалидизации [8, 9]. Особенностью таких ранений у женщин является наличие в области малого таза детородных органов, повреждение которых может привести к утрате функции деторождения, особенно у пациенток фертильного возраста [6]. Согласно результатам нашей работы, при огнестрельных ранениях малого таза у женщин преобладают множественные повреждения органов брюшной полости (в 79,1 % случаев), что способствует развитию перитонита и более высокой степени тяжести состояния пострадавших.

В центре внимания данного исследования были ранения матки. Поскольку в имеющихся источниках вопрос о выборе хирургического способа лечения при повреждении этого органа мало освещен, на основе проведенного анализа нами разработан алгоритм принятия решения о способе хирургического лечения при огнестрельных ранениях данной локализации.

Изучение особенностей течения ближайшего послеоперационного периода показало, что основным фактором, оказывающим влияние на развитие осложнений и летальность, является время, прошедшее от момента получения травмы до начала хирургического лечения. Так, при выполнении оперативного лечения в рамках одного часа эти показатели были минимальными, а при превышении одного

часа — максимальными. Все это необходимо учитывать при оказании медицинской помощи пострадавшим с повреждениями половых органов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Огнестрельные ранения малого таза у женщин сопровождаются большим числом осложнений и летальных исходов, количество которых зависит от времени получения ранения и начала выполнения хирургического лечения.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Dub ID, Doronin MV, Shpilenny ES, Bordakov VN, Stoma SV, Savitsky VM. Combat trauma of the genitourinary system. Provision of medical assistance at the stages of medical evacuation. *Military Medicine*. 2023; (4): 111-126. Russian (Дуб И.Д., Доронин М.В., Шпиленя Е.С., Бордаков В.Н., Стома С.В., Савицкий В.М. Боевая травма органов мочеполовой системы. Оказание медицинской помощи на этапах медицинской эвакуации //Военная медицина. 2023. № 4. С. 111-126.)
- Maslyakov VV, Chuprina AP, Kurkin KG. Improving the provision of surgical care to the civilian population with gunshot wounds to the chest in a local armed conflict. *Emergency Medical Care*. 2021; 22(1): 70-75. Russian (Масляков В.В., Чуприна А.П., Куркин К.Г. Совершенствование оказания хирургической помощи гражданскому населению с огнестрельными ранениями груди в условиях локального вооруженного конфликта //Скорая медицинская помощь. 2021. № 22(1). С. 70-75.) <https://doi.org/10.24884/2072-6716-2021-22-1-70-75>
- Aliyev SA, Aliyev TG. Surgical treatment of gunshot wounds of the chest and abdomen. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov*. 2023; 18(3): 51-57. Russian (Алиев С.А., Алиев Т.Г. Хирургическое лечение огнестрельных ранений груди и живота //Вестник Национального медико-хирургического
- Aliyev SA, Aliyev ES. «Damage control» tactics in surgery of severe combined closed trauma and gunshot wounds of the abdomen (literature review). *Bulletin of Surgical Gastroenterology*. 2021; (2): 12-21. Russian (Алиев С.А., Алиев Э.С. Тактика «Damage control» в хирургии тяжелой сочетанной закрытой травмы и огнестрельных ранений живота (обзор литературы) //Вестник хирургической гастроэнтерологии. 2021. № 2. С. 12-21.)
- Panov VV, Ba MR, Myasnikov NI, Kim IYu, Chakalsky KB, Chernyshev MA, et al. Features of the course of traumatic pancreatitis in gunshot wounds of the abdomen. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021; 23(1): 101-108. Russian (Панов В.В., Ба М.Р., Мясников Н.И., Ким И.Ю., Чакальский К.Б., Чернышев М.А. и др. Особенности течения травматического панкреатита при огнестрельных ранениях живота //Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2021. Т. 23, № 1. С. 101-108.)
- Maslyakov VV, Sidelnikov SA, Dadaev AY, Bukharova LA, Parshin AV, Kulikov AV, et al. Analysis of the results of treatment of pelvic wounds with reproductive system damage in women in a local armed conflict. *Disaster Medicine*. 2022; 4: 34-38. Russian (Масляков В.В., Сидельников С.А., Дадаев А.Я., Бухарова Л.А., Пар-

Центра им. Н.И. Пирогова. 2023. Т. 18, № 3. С. 51-57.) https://doi.org/10.25881/20728255_2023_18_3_51

- шин А.В., Куликов А.В. и др. Анализ результатов лечения ранений малого таза с повреждением органов репродуктивной системы у женщин в условиях локального вооруженного конфликта // Медицина катастроф. 2022. № 4. С. 34-38). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-4-34-38>
7. Humanenko EK. Objective assessment of the severity of combat surgical trauma. Military field surgery of local wars and armed conflicts. Guidelines for doctors. Moscow: GEOTAR-Media, 2011. P. 91-117. Russian (Гуманенко Е. К. Объективная оценка тяжести боевой хирургической травмы. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. С. 91-117.)
 8. Scriabin EG, Zotov PB. Clinical symptoms of long-term consequences of pelvic bone fractures in pregnant women. *Academic Journal of Western Siberia*. 2022; 18(2): 13-18. Russian (Скрябин Е.Г., Зотов П.Б. Клинические симптомы отдаленных последствий переломов костей таза у беременных женщин // Академический журнал Западной Сибири. 2022. Т. 18, № 2. С. 13-18.) [https://doi.org/10.32878/sibir.22-18-02\(95\)-13-18](https://doi.org/10.32878/sibir.22-18-02(95)-13-18)
 9. Zvorykin AS. Pelvic injuries as a problem of modern traumatism. *Bulletin of the Northern State Medical University*. 2020; 1(44): 19-21. Russian (Зворыкин А.С. Повреждения таза как проблема современного травматизма // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2020. № 1(44). С. 19-21.)

Сведения об авторах:

Масляков В.В., д. м. н., профессор, профессор кафедры факультетской хирургии и онкологии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия; профессор кафедры хирургических болезней Медицинского университета «Реавиз», г. Самара, Россия.

Салов И.А., д. м. н., профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии лечебного факультета ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Сидельников С.А., д. м. н., доцент, заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Урядов С.Е., д. м. н., доцент, доцент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия; профессор кафедры хирургических болезней Медицинского университета «Реавиз», г. Самара, Россия.

Паршин А.В., к. м. н., доцент кафедры акушерства и гинекологии лечебного факультета ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» МЗ России, г. Саратов, Россия.

Барсуков В.Г., к. м. н., ассистент кафедры факультетской хирургии и онкологии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия; старший преподаватель кафедры хирургических болезней Медицинского университета «Реавиз», г. Самара, Россия.

Политанов М.А., аспирант кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Пападопулос Х.Д., студент 6-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Петрич А.В., студент 6-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Адрес для переписки:

Масляков Владимир Владимирович, ул. Большая Казачья, 112, г. Саратов, Россия, 410012
E-mail: maslyakov@inbox.ru

Статья поступила в редакцию: 30.09.2023

Рецензирование пройдено: 27.10.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Maslyakov V.V., MD, PhD, professor, professor of department of faculty surgery and oncology, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia; professor of department of surgical diseases, Medical University «Reaviz», Samara, Russia.

Salov I.A., MD, PhD, professor, head of department of obstetrics and gynecology of faculty of medicine, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Sidelnikov S.A., MD, PhD, associate professor, head of department of mobilization training of health and disaster medicine, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Uryadov S.E., MD, PhD, associate professor, associate professor of department of general surgery, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia; professor of department of surgical diseases, Medical University «Reaviz», Samara, Russia.

Parshin A.V., candidate of medical sciences, associate professor of department of obstetrics and gynecology of faculty of medicine, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Barsukov V.G., candidate of medical sciences, assistant of department of faculty surgery and oncology, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia; senior lecturer of department of surgical diseases, Medical University «Reaviz», Samara, Russia.

Polidanov M.A., postgraduate student of department of mobilization training of healthcare and disaster medicine, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Papadopoulos Kh.D., 6th year student of faculty of medicine, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Petrich A.V., 6th year student of faculty of medicine, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Address for correspondence:

Maslyakov Vladimir Vladimirovich, Bolshaya Kazachya St., 112, Saratov, Russia, 410012
E-mail: maslyakov@inbox.ru

Received: 30.09.2023

Review completed: 27.10.2023

Passed for printing: 01.12.2023

СРЕДНЕ-СРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОСТНО- ХРЯЩЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ ТАРАННОЙ КОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОСТНОЙ АУТОПЛАСТИКИ И АМІС-ТЕХНОЛОГИИ

MEDIUM-TERM RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH OSTEOCHONDRAL DEFECTS OF THE ASTRAL
USING BONE AUTOPLASTY AND AMIC TECHNOLOGY

Очкуренко А.А. Ochkurenko A.A.
Коробушкин Г.В. Korobushkin G.V.
Ахмедов Б.Г. Akhmedov B.G.
Чеботарев В.В. Chebotarev V.V.
Милица И.М. Militsa I.M.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский
центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский
центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства
здравоохранения Российской Федерации,

г. Москва, Россия

National Medical Research Center
for Traumatology and Orthopedics
named after N.N. Priorov,

National Medical Research Center for Surgery
named after A.V. Vishnevsky,

Moscow, Russia

Остеохондральные дефекты таранной кости – многофакторная проблема, в основе которой лежат патологические изменения хрящевого покрытия и субхондрального слоя таранной кости, что приводит к ухудшению качества жизни и ограничению двигательной активности пациентов.

Цель исследования – улучшить результаты лечения пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости.

Материалы и методы. В исследование были включены 16 пациентов (10 (62,5 %) женщин и 6 (37,5 %) мужчин) в возрасте 20-66 лет (средний возраст – 37 лет), проходившие лечение крупных остеохондральных дефектов таранной кости методом комбинирования костной аутопластики и АМІС-технологии.

Средний срок наблюдения составил 15,75 (12-30) месяца. Травма голеностопного сустава в анамнезе констатирована у 14 (87,5 %) пациентов. Размер дефекта в боковой проекции – 15,4 (6,94-27,5) мм, в прямой проекции – 10,98 (6-25,7) мм, глубина дефекта – 8,93 (3,87-20,3) мм. Чаще всего поражались медиальные и задне-медиальные отделы купола таранной кости (зоны 4 и 7). По данным опросников пациентов до оперативного лечения функциональный результат по шкале AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) составил 51,44/100 (31-70), FAAM (Foot and Ankle Ability Measure) – 46,25/84 (27-66), ВАШ (визуально-аналоговой шкале) – 7,4/10 (5-10) баллов.

Результаты. Послеоперационных осложнений, связанных с применяемой методикой, не отмечалось. По данным опросников определялись статистически значимые улучшения в функции и качестве жизни у всех пациентов: AOFAS – 88,94/100 (77-100), FAAM – 76,31/84 (70-84), ВАШ – 1,35/10 (0-3) баллов. К прежней активности вернулись 15 (93,75 %) человек, у 1 пациента отмечалась болезненность в месте забора донорской кости.

Osteochondral defects of the talus present the multifactorial problem, which is based on pathological changes in the cartilaginous covering and subchondral layer of the talus, which leads to a deterioration in the quality of life and limitation of the motor activity of patients.

Objective – is to improve treatment outcomes in patients with osteochondral defects of the talus.

Materials and methods. The study included 16 patients (10 (62.5 %) women and 6 (37.5 %) men) aged 20-66 years (average age – 37 years), who were treated for large osteochondral defects of the talus using a combination of autologous bone grafting and AMIC technology.

The average follow-up period was 15.75 (12-30) months. A history of ankle joint injury was noted in 14 (87.5 %) patients. The size of the defect in the lateral projection is 15.4 (6.94-27.5) mm, in the frontal projection – 10.98 (6-25.7) mm, the depth of the defect – 8.93 (3.87-20.3) mm. Most often, the medial and posteromedial parts of the dome of the talus were affected (zones 4 and 7). According to the questionnaires before surgical treatment, the functional result on the AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) scale was 51.44/100 (31-70), FAAM (Foot and Ankle Ability Measure) – 46.25/84 (27-66), VAS (Visual Analogue Scale) – 7.4/10 (5-10) points.

Results. There were no postoperative complications associated with the technique used. According to the questionnaires, statistically significant improvements in function and quality of life were determined in all patients: AOFAS – 88.94/100 (77-100), FAAM – 76.31/84 (70-84), VAS – 1.35/10 (0-3) points. 15 (93.75 %) people returned to their previous activity. 1 patient had pain at the site of donor bone collection.

Для цитирования: Очкуренко А.А., Коробушкин Г.В., Ахмедов Б.Г., Чеботарев В.В., Милица И.М. СРЕДНЕ-СРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОСТНО-ХРЯЩЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ ТАРАННОЙ КОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОСТНОЙ АУТОПЛАСТИКИ И АМІС-ТЕХНОЛОГИИ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 20-27.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/496>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-20-27

Заключение. Предложенная методика является многообещающим новым методом оперативного лечения остеохондральных дефектов таранной кости. Большинство пациентов вернулись к прежней двигательной активности, в том числе спортивной. Данная методика является доступной, воспроизводимой и экономически эффективной. Проведение дальнейших исследований с большим количеством пациентов и более долгим сроком наблюдения позволит сравнить эффективность предложенной методики хондропластики с традиционно используемыми методами оперативного лечения пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости.

Ключевые слова: остеохондральный дефект таранной кости; хондропластика таранной кости; коллагеновая мембрана; мозаичная хондропластика

Conclusion. The proposed technique is a promising new method for surgical treatment of osteochondral defects of the talus. Most patients returned to their previous physical activity, including sports. This technique is accessible, reproducible and cost-effective. Further studies with a larger number of patients and a longer follow-up period will allow us to compare the effectiveness of the proposed chondroplasty technique with traditionally used methods of surgical treatment of patients with osteochondral defects of the talus.

Key words: osteochondral defect of the talus; chondroplasty of the talus; collagen membrane; mosaic chondroplasty

Лечение пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости является сложной задачей ввиду особенностей анатомии, ограниченного регенерационного потенциала суставного хряща и постоянных нагрузок, приходящихся на таранную кость. Однако за последние 10-15 лет были достигнуты значительные успехи в понимании патофизиологии остеохондральных повреждений таранной кости и развитии хирургических методов лечения, нацеленных на хорошие и отличные долгосрочные результаты [1].

Несмотря на постоянное развитие ортобиологии, лечение полнослойных костно-хрящевых дефектов продолжает оставаться актуальной проблемой для современного ортопедического сообщества. Золотым стандартом лечения дефектов суставной поверхности является стимуляция костного мозга, в частности микрофрактурирование, однако данная методика демонстрирует низкую эффективность и ухудшение результатов с течением времени, особенно при полнослойных костно-хрящевых дефектах более 150 мм² [2]. При глубине дефекта более 3 мм целесообразно выполнение костной пластики [3].

Наиболее известными методами хондропластики дефектов таранной кости являются костно-хрящевая аллопластика, метод индуцированного на матрице хондрогенеза (Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis — AMIC), имплантация хондроцитов [4], мозаичная костная аутопластика [5]. Однако, несмотря на широкий спектр известных методик, при крупных полнослойных повреждениях остеохондральная ауто- и аллотрансплантация являются лучшими вариантами, совмещающими в себе

восстановление архитектоники таранной кости и механической прочности [6]. Однако данные подходы не лишены недостатков: так, при мозаичной костной аутопластике от 20 до 40 % дефекта замещается фиброзным хрящом, а воссоздание цельной суставной поверхности может представлять технические сложности [7]. В рамках восстановления хрящевой поверхности хорошо зарекомендовала себя методика AMIC [8].

В нашей работе представлены среднесрочные результаты лечения крупных остеохондральных дефектов таранной кости методом комбинирования костной аутопластики и AMIC-технологии.

Цель исследования — улучшить результаты лечения пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены 16 пациентов (10 (62,5 %) женщин и 6 (37,5 %) мужчин) в возрасте 20-66 лет (средний возраст — 37 лет), проходившие лечение крупных остеохондральных дефектов таранной кости методом комбинирования костной аутопластики и AMIC-технологии в 2019-2022 годах в 15-м травматолого-ортопедическом отделении ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России.

Критерии включения в исследование: пациенты старше 18 лет, имеющие одну или несколько патологий: болезнь Моше-Диаза и другие остеохондропатии таранной кости различной этиологии, готовые соблюдать указания врача относительно назначенной терапии.

Критерии исключения из исследования:

- пациенты моложе 18 лет;

- пациенты с дегенеративными изменениями суставного хряща;
- соприкасающиеся повреждения суставной поверхности пилона большеберцовой кости и суставной поверхности купола таранной кости;
- деформация заднего отдела стопы;
- нестабильность голеностопного сустава;
- кистозные поражения таранной кости при интактном суставном хряще и субхондральной кости.

Средний срок наблюдения составил 15,75 месяца (12-30 месяцев). Травма голеностопного сустава в анамнезе констатирована у 14 (87,5 %) человек.

У всех пациентов имелось повреждение хрящевого покрытия таранной кости, у 1 человека глубина дефекта таранной кости составляла менее 5 мм. Всем пациентам с целью определения размеров и локализации остеохондральных дефектов выполнялось МРТ-исследование, по результатам которого размер дефекта в боковой проекции составил 15,4 (6,94-27,5) мм, в прямой проекции — 10,98 (6-25,7) мм, глубина дефекта — 8,93 (3,87-20,3) мм. Чаще всего поражались медиальные и задне-медиальные отделы купола таранной кости (зоны 4 и 7). Для выбора доступа к остеохондральному дефекту мы определяли локализацию последнего с помощью системы 9 зон, предложенной Raikin и соавт. [9] (рис. 1).

Всем пациентам в качестве предоперационной подготовки, а также для оценки результатов операции выполнялось МРТ и рентгенологическое исследование голеностопного сустава. Рентгенография голеностопного сустава в прямой и боковой проекциях осуществлялась

через 2, 6 и 12 месяцев после операции.

Функциональные показатели оценивались с помощью шкал с балльной оценкой: AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society), FAAM (Foot and Ankle Ability Measure), ВАШ (визуально-аналоговой шкале) — до операции и через 12 месяцев после лечения. По данным опросников, до оперативного лечения средний результат по шкале AOFAS составил 51,44/100 баллов (диапазон — 31-70 баллов), FAAM — 46,25/84 баллов (диапазон 27-66 баллов), ВАШ — 7,4/10 баллов (диапазон 5-10 баллов) (табл. 1).

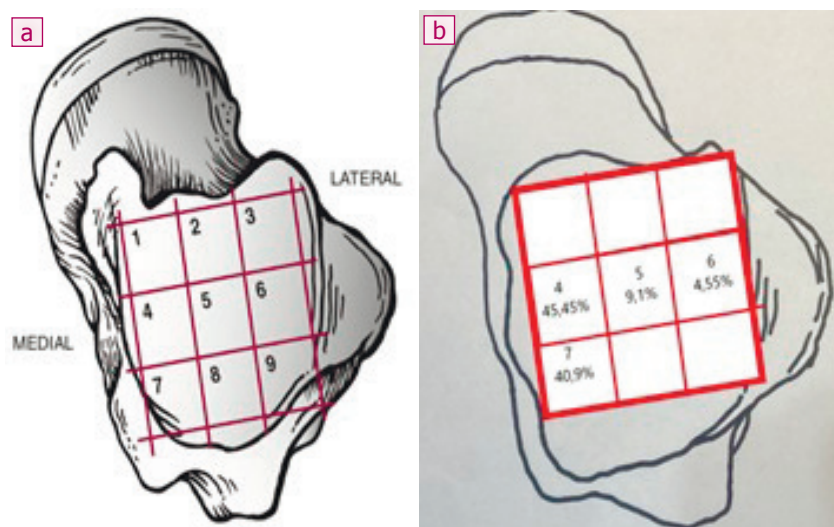
Данные опросников пациентов, включенных в исследование, были собраны в формате таблиц Microsoft Office Excel для удобства последующего импортирования в статистические программы. Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью стандартного пакета Statistica v. 17.0 (StarSoft, США). Результаты представлены в виде медианы (Me), нижнего, верхнего кварти-

Рисунок 1

Схематичное разделение суставной поверхности купола таранной кости: а) 9 зон, предложенных Raikin и соавт. [16]; б) частота поражения таранной кости в нашей работе (зона 4 — 45,45 %; зона 6 — 4,55 %; зона 7 — 40,9 %)

Figure 1

Schematic division of the articular surface of the dome of the talus: а) 9 zones proposed by Raikin et al. [16]; б) the frequency of damage to the talus in our study (zone 4 — 45.45 %; zone 6 — 4.55 %; zone 7 — 40.9 %)



лей (Q25% — Q75%). Динамику показателей оценивали с помощью непараметрического критерия

Уилкоксона (Wilcoxon Matched Pairs Test). Различие между сравниваемыми показателями счита-

Таблица 1

Оценка результатов лечения пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости через 12 месяцев после оперативного лечения

Table 1

Evaluation of the results of treatment of patients with osteochondral defects of the talus 12 months after surgical treatment

№ пациента Patient's No.	Пол, возраст Sex, age	Сторона/размер дефекта (мм): продольно/поперечно/глубина Side/defect size (mm): longitudinal/transverse/depth	Зоны Flick и Gound Flick and Gound zones	Hepplly	AOFAS до операции/через 12 месяцев AOFAS before surgery/after 12 months	FAAM до операции/через 12 месяцев FAAM before surgery/after 12 months	ВАШ до операции/через 12 месяцев VAS before surgery/after 12 months
1	Ж, 20 / F, 20	М 15.1 × 13.8 × 14.6	7	5	31/85	33/70	9/1
2	Ж, 21 / F, 21	М 14.5 × 11.1 × 13.7	7	2 а	48/100	39/84	8/0
3	Ж, 59 / F, 59	М 6.94 × 6.5 × 7.04	4	2 а	59/90	40/75	10/1
4	М, 39 / M, 39	М 27.5 × 17.9 × 4.22	7	5	46/88	42/70	6/1
5	Ж, 38 / F, 38	М 13.7 × 8.16 × 12.9	7	2 б	55/96	27/70	5/2
6	Ж, 66 / F, 66	М 13.9 × 8.41 × 12.8	4	5	36/81	47/70	6/1
7	М, 34 / M, 34	М 16.2 × 13.2 × 20.3	4	3	49/81	55/73	7/2
8	М, 24 / M, 24	М 19.9 × 10.3 × 8.3	7	3	59/100	66/84	8/1
9	М, 29 / M, 29	М 14.6 × 11.5 × 6.45	4	3	50/94	34/80	6/1
10	Ж, 20 / F, 20	М 12.1 × 6 × 7.25	4	3	45/80	48/71	8/2
11	Ж, 31 / F, 31	М 15.9 × 9.77 × 7.06	7	3	64/82	52/78	7/2
12	М, 36 / M, 36	М 14.6 × 13.1 × 10.3	7	2а	55/90	44/80	9/2
13	Ж, 24 / F, 24	М 19.4 × 25.7 × 8.62	7	3	50/77	41/70	9/3
14	Ж, 56 / F, 56	М 15.6 × 8.12 × 7.22	7	3	42/94	48/82	7/1
15	М, 36 / M, 36	М 19.4 × 13.1 × 10.3	4	3	70/95	64/82	8/1
16	Ж, 38 / F, 38	Л 14.7 × 8 × 5.48	6	3	64/90	60/82	6/1

ли статистически значимыми при уровне статистической значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Имплантация коллагеновой мембраны с костной аутопластикой выполнена всем 16 пациентам, 15 из них — при глубине дефекта более 5 мм. Костный материал брался из ската пяточной кости, коллагеновая мембрана фиксировалась фибриновым гелем с клеящей способностью. В послеоперационном периоде производилась гипсовая иммобилизация на 6-8 недель, с последующей нагрузкой на оперированную нижнюю конечность.

Результаты исследования представлены в таблице 2. Послеоперационных осложнений, связанных с применяемой методикой, не отмечалось. По данным опросников определялось статистически значимое улучшение функции и качества жизни у всех пациентов (Wilcoxon Matched Pairs Test): по шкале AOFAS — 88,94/100 баллов (диапазон значений 77-100 баллов) ($p = 0,000438$), FAAM — 76,31/84 баллов (диапазон значений 70-84 баллов) ($p = 0,000438$), ВАШ — 1,35/10 баллов (диапазон

значений 0-3 балла) ($p = 0,000438$). К прежней активности вернулись 15 (93,75 %) пациентов, у 1 человека отмечалась болезненность в месте забора донорской кости (см. № 13 в табл. 1).

Клиническое наблюдение

Пациент П. 24 лет (см. № 8 в табл. 1) в 2019 году получил перелом наружной лодыжки, осуществлялось консервативное лечение. В 2021 году больной обратился с жалобами на боли в голеностопном суставе, занимался любительским спортом (посещал тренажерный зал).

При поступлении по данным опросников: AOFAS — 59 баллов, FAAM — 66 баллов, ВАШ — 8 баллов. Пациенту было выполнено рентгенологическое и МРТ-исследование голеностопного сустава (рис. 2).

Выполнена операция: костная аутопластика дефекта таранной кости с применением AMIC-технологии (патент РФ № 2766042 «Способ хирургического замещения полнослойных костно-хрящевых дефектов суставной поверхности таранной кости с хондропатией и асептическим некрозом») (рис. 3).

Через 6 месяцев после хондропластики пациенту выполнена артроскопическая визуализация зоны хондропластики таранной кости и удаление металлофиксаторов из медиальной лодыжки (в связи с дискомфортом в проекции металлофиксаторов) (рис. 4). По данным опросников ВАШ — 1/10 баллов, AOFAS (задний отдел стопы) — 100/100 баллов, FAAM — 84/84 баллов, пациент отмечал значительное улучшение качества жизни за последний год, вернулся к занятиям в тренажерном зале.

ОБСУЖДЕНИЕ

Доступ к таранной кости

Доступ, сопровождающийся остеотомией, получил свою популярность вместе с внедрением костно-хрящевой мозаичной пластики крупных дефектов. Методика медиальной остеотомии является самым распространенным вариантом доступа к медиальному отделу купола таранной кости. Данный метод позволяет осуществить полноценную экспозицию и костную пластику в случае крупных полнослойных остеохондральных дефектов [10]. При наличии остеохондрального дефекта в латераль-

Таблица 2

Динамика показателей пациентов по данным опросников AOFAS, FAAM и ВАШ (до операции и через 12 месяцев после лечения)

Table 2

Dynamics of patient indicators according to the AOFAS, FAAM and VAS questionnaires (before surgery and 12 months after treatment)

Показатели Values	AOFAS		FAAM		ВАШ / VAS	
	до операции before surgery	после операции after surgery	до операции before surgery	после операции after surgery	до операции before surgery	после операции after surgery
Количество пациентов, n Number of patients	16	16	16	16	16	16
Нижний квартиль Q 25% Lower quartile Q 25%	45.75	81.75	39.75	70	6	1
Медиана [Me] Median [Me]	50	90	45.5	76.5	7.5	1
Верхний квартиль Q 75% Upper quartile Q 75%	59	94.25	52.75	82	8.25	2
Минимальное значение Minimum value	31	77	27	70	5	0
Среднее значение Average value	51.44	88.94	46.25	76.31	7.4	1.35
Максимальное значение Maximum value	70	100	66	84	10	3
Wilcoxon Matched Pairs Test ($p < 0.05$)	$p = 0.000438$		$p = 0.000438$		$p = 0.000438$	

Примечание: данные опросников представлены в баллах.

Note: questionnaire data are presented in points.

ном отделе суставной поверхности купола таранной кости основными подходами являются релиз ATFL (с последующим восстановлением ATFL) и остеотомия малоберцовой кости. Релиз передней таранно-малоберцовой связки позволяет визуализировать передне-латеральный отдел таранной кости.

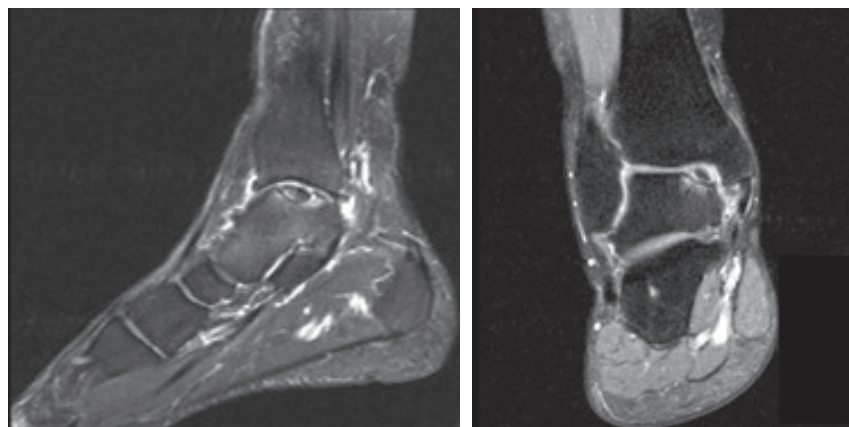
Несмотря на большую травматичность, остеотомия наружной лодыжки позволяет осуществить полноценную экспозицию латеральных отделов купола таранной кости [11]. Так, G. Padiolleau и соавт. провели оценку результатов лечения 183 пациентов, из которых 86 выполнялась в рамках доступа остеотомия лодыжки при мозаичной костной аутопластике (65 остеотомий медиальной лодыжки и 21 остеотомия латеральной лодыжки). Остальным пациентам с меньшими дефектами выполнялось артроскопическое микрофрактурирование. Существенной разницы в клинических исходах у пациентов с остеотомией и без нее не было. Коллеги отметили безопасность данной процедуры при точной репозиции и адекватной фиксации.

Рисунок 2

Данные МРТ-исследования голеностопного сустава (T2 режим) пациента П. 24 лет перед операцией: определяется полнослойный остеохондральный дефект с зоной отека костного мозга размером 19,9 мм (продольно), 10,3 мм (поперечно) и 8,3 мм (глубина)

Figure 2

Data of MRI study of ankle joint (T2 mode) of the patient P. (24 years old) before surgery: a full-thickness osteochondral defect with an area of bone marrow edema measuring 19.9 mm (longitudinal), 10.3 mm (transverse) and 8.3 mm (depth) was determined



Несмотря на ее инвазивный характер, выполнение остеотомии не связано с увеличением числа осложнений и является методом выбора при костной аутопластике крупных дефектов таранной кости [12].

В нашем исследовании у 15 из 16 пациентов (93,75 %) выполнялся медиальный доступ с остеотомией медиальной лодыжки, у 1 (6,25 %) пациента (см. № 16 в табл. 1) — латеральный доступ с остеотомией

Рисунок 3

Этапы хондропластики таранной кости пациента П. 24 лет: а) интраоперационный вид остеохондрального дефекта, дефект отслаивался от субхондральной кости и расценивался нами как нестабильный; б) интраоперационная картина после установки костного аутографта, взятого из ската пяточной кости; с) интраоперационная картина после установки коллагеновой мембраны

Figure 3

Stages of chondroplasty of the talus of the patient P. (24 years old): a) intraoperative view of the osteochondral defect; the defect was exfoliated from the subchondral bone and was regarded by us as unstable; b) intraoperative picture after installation of a bone autograft taken from the clivus of the calcaneus; c) intraoperative picture after installation of a collagen membrane

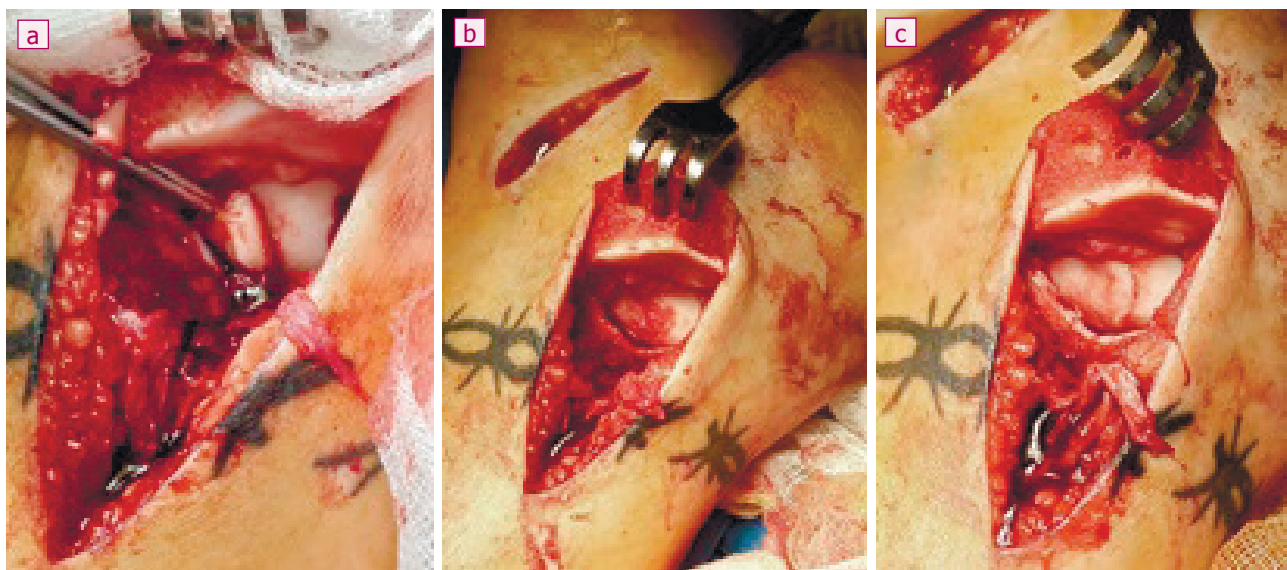
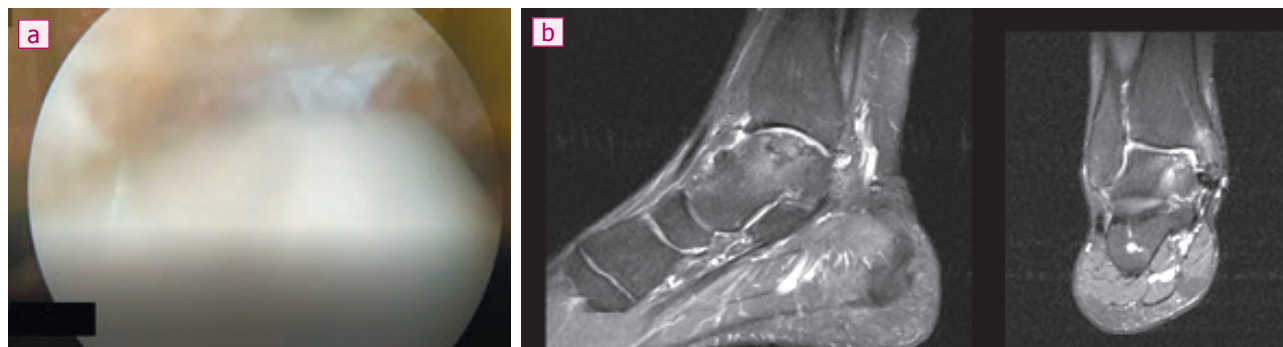


Рисунок 4

Результат лечения пациента П. 24 лет: а) артроскопический контроль зоны хондропластики: прослеживается зона хондроинтеграции, визуально хрящеподобная ткань в зоне хондропластики идентична окружающему хрящевому покрытию; б) данные МРТ-исследования через 12 месяцев после хондропластики: определяется хондро- и остеоинтеграция аутооттрансплантата

Figure 4

The result of treatment of the patient P. (24 years old): a) arthroscopic control of the chondroplasty zone: the zone of chondrointegration can be traced; visually the cartilage-like tissue in the chondroplasty zone is identical to the surrounding cartilaginous covering; b) MRI data 12 months after chondroplasty: chondro- and osseointegration of the autograft is determined



латеральной лодыжки с сохранением передней таранно-малоберцовой связки. Осложнений, связанных с выполнением остеотомии, в исследовании не отмечалось. Важной составляющей успешного результата является восстановление анатомии голеностопного сустава посредством анатомичной репозиции остеотомии и надежной фиксации.

Фиксация мембраны: нитки / клей

Важным вопросом хондрогенеза является адекватное накопление мезенхимальных клеток, что возможно только при стабильной фиксации коллагеновой матрицы. J.E. Bekkers и соавт. провели каверное исследование, в котором тестировалась прочность фиксации коллагеновой матрицы на коленном суставе, фиксация осуществлялась несколькими способами: биодиградируемыми пинами, фибриновым клеем и подшиванием мембраны. Коллеги проводили оценку фиксации после 150 циклов сгибания-разгибания в коленном суставе. По результатам исследования наименьшее повреждение мембраны наблюдалось при фиксации мембраны фибриновым клеем. При использовании остальных способов фиксации констатированы частичные или полнослойные повреждения мембраны. В данном исследовании фибриновый клей уступал в первичной фиксации подшиванию мембраны, однако стоит отметить,

что он является биологическим герметиком и его эффективность *ex vivo* может быть ниже. К тому же, как отметили сами исследователи, в работе использовалась более жесткая мембрана, чем в клинической практике, что, по их мнению, также может оказывать влияние на фиксацию фибриновым клеем. Таким образом, фибриновый клей обеспечивает лучшую целостность мембраны во время движения при условии хорошей фиксации. Остальные способы фиксации оказывали большее травмирующее воздействие на мембрану [13].

В нашем исследовании во всех клинических случаях коллагеновая мембрана фиксировалась с помощью фибринового геля с клеящей способностью, у 5 из 16 пациентов он изготавливался с помощью добавления в PRP глюконата кальция, в остальных случаях использовался фибриновый клей от производителя мембраны. Разницы в фиксации мембраны по данным артроскопического контроля мы не обнаружили.

Место забора трансплантата / проблема болезненности донорского места

Остеохондральная аутопластика является одним из основных методов лечения полнослойных остеохондральных дефектов таранной кости. Однако проблема болезненности донорского места негативно сказывается на общей удовлетво-

ренности пациентов результатом лечения [14]. Y. Shimozono и соавт. проанализировали результаты 26 работ, в которых описывается проблема «донорского места». Костно-хрящевой аутооттрансплантат брался из мышечка бедренной кости в 19 исследованиях. Общее количество данного осложнения составило от 6,7 до 10,8 % [14]. Предложенный В.В. Кузнецовым и соавт. способ забора остеохондрального аутооттрансплантата позволяет уменьшить проблему «донорского места» путем взятия костного трансплантата из предахиллярной области пяточной кости [15].

В нашем исследовании использовался костный аутооттрансплантат из ската пяточной кости, у 3 из 16 пациентов отмечался дискомфорт в медиальном отделе заднего отдела стопы через 6 месяцев после хондропластики. Через 12 месяцев остаточный болевой синдром сохранился у 1 пациента, который не ограничивал повседневной двигательной активности.

Сравнение результатов лечения

F.G. Uselli и соавт. продемонстрировали 2-годичные результаты лечения пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости у 20 пациентов. Средний размер дефекта составил $111,1 \pm 43,2$ мм², AOFAS до операции — $57,1 \pm 14,9$ балла, после — $86,6 \pm 10,9$ балла, ВАШ до — $8,1 \pm 1,4$, после — $2,2 \pm 2,2$ балла, 16 из

19 пациентов вернулись к своей спортивной активности, как до операции [16].

В нашем исследовании получен аналогичный результат: по опроснику AOFAS — 88,94/100 (77-100) баллов, FAAM — 76,31/84 (70-84) баллов, ВАШ — 1,35/10 (0-3) баллов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная комбинированная модифицированная методика АМІС является многообещающим новым методом оперативного лечения пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости. Совершенствование хирургической техники и понимания анатомии повреждения таранной кости ве-

дут к поиску и новых подходов к лечению, которые по своей сути направлены на снижение травматичности операции и сокращению сроков реабилитации.

Хорошие клинические результаты, данные рентгенограмм, МРТ, артроскопическая картина были получены через 12 месяцев после проведения операции. В большинстве своем пациенты вернулись к прежней двигательной активности, в том числе и спортивной.

Данная методика является доступной, воспроизводимой и экономически эффективной. Однако отсутствие долгосрочных групповых исследований и литературных обзоров не дает однозначного ответа на вопрос о большей клинической

эффективности новых методов по сравнению с традиционными. Проведение дальнейших исследований с большим количеством пациентов и более долгим сроком наблюдения позволит сравнить эффективность предложенной методики хондропластики с традиционно используемыми методами оперативного лечения пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Looze CA, Capo J, Ryan MK, Begly JP, Chapman C, Swanson D, et al. Evaluation and management of osteochondral lesions of the talus. *Cartilage*. 2017; 8(1): 19-30.
2. Cunningham DJ, Adams SB. Arthroscopic treatment of osteochondral lesions of the talus with microfracture and platelet-rich plasma-infused micronized cartilage allograft. *Arthroscopy Techniq*. 2020; 9(5): e627ee637.
3. Rothrauff BB, Murawski CD, Angthong C, Becher C, Nehrer S, Niemeyer P, et al. Scaffold-based therapies: proceedings of the international consensus meeting on cartilage repair of the ankle. *Foot Ankle Int*. 2018; 39(1suppl): 41S-47S.
4. Steele JR, Dekker TJ, Federer AE, Liles JL, Adams SB, Easley ME. Osteochondral lesions of the talus: current concepts in diagnosis and treatment. *Foot Ankle Orthopaedics*. 2018; 3(3). <https://doi.org/10.1177/2473011418779559>
5. Hangody L, Kish G, Módos L, Szerb I, Gáspár L, Diószegi Z, Kendik Z. Mosaicplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: two to seven year results in 36 patients. *Foot Ankle Int*. 2001; 22(7): 552-558.
6. Wang CC, Yang KC, Chen IH. Current treatment concepts for osteochondral lesions of the talus. *Tzu Chi Med J*. 2020; 33(3): 243-249.
7. Al Shaikh RA, Chou LB, Mann JA, Dreeben SM, Prieskorn D. Autologous osteochondral grafting for talar cartilage defects. *Foot Ankle Int*. 2002; 23(5): 381-389.
8. Walther M, Valderrabano V, Wiewiorski M, Uselli FG, Richter M, Baumfeld TS, et al. Is there clinical evidence to support autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC) for chondral defects in the talus? A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg*. 2021; 27(3): 236-245.
9. Elias I, Zoga AC, Morrison WB, Besser MP, Schweitzer ME, Raikin SM. Osteochondral lesions of the talus: localization and morphologic data from 424 patients using a novel anatomical grid scheme. *Foot Ankle Int*. 2007; 28(2): 154-161. doi: 10.3113/FAI.2007.0154
10. Sadlik B, Kolodziej L, Puszkasz M, Laprus H, Mojzesz M, Whyte GP. Surgical repair of osteochondral lesions of the talus using biologic inlay osteochondral reconstruction: clinical outcomes after treatment using a medial malleolar osteotomy approach compared to an arthroscopically-assisted approach. *Foot and Ankle Surgery*. 2019; 25(4): 449-456. doi: 10.1016/j.fas.2018.02.010

11. Mayne AIW, Lawton R, Reidy MJ, Harrold F, Chami G. A comparison of surgical exposures for posterolateral osteochondral lesions of the talar dome. *Foot and Ankle Surgery*. 2018; 24(2): 107-109. doi: 10.1016/j.fas.2016.11.012
12. Padiolleau G, Amouyel T, Barbier O, De L'Escalopier N, Cordier G, Baudrier N, et al. Safety of malleolar osteotomies in surgery for osteochondral lesions of the talus. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021; 107(8S): 103070. doi: 10.1016/j.otsr.2021.103070
13. Bekkers JE, Tsuchida AI, Malda J, Creemers LB, Castelein RJ, Saris DB, et al. Quality of scaffold fixation in a human cadaver knee model. *Osteoarthritis Cartilage*. 2010; 18(2): 266-272. doi: 10.1016/j.joca.2009.09.001
14. Shimozono Y, Seow D, Yasui Y, Fields K, Kennedy JG. Knee-to-talus donor-site morbidity following autologous osteochondral transplantation: a meta-analysis with best-case and worst-case analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2019; 477(8): 1915-1931.
15. Kuznetsov VV, Pakhomov IA, Korochkin SB, Repin AV, Gudi SM. The method of taking osteochondral autograft from the preahillar region of the calcaneus. *Modern of science and education*. 2017; (5): 207. Russian (Кузнецов В.В., Пахомов И.А., Корочкин С.Б., Репин А.В., Гуди С.М. Способ забора остеохондрального ауто трансплантата из предахиллярной области пяточной кости //Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5. С. 207.)
16. Uselli FG, D'Ambrosi R, Maccario C, Boga M, de Girolamo L. All-arthroscopic AMIC® (AT-AMIC®) technique with autologous bone graft for talar osteochondral defects: clinical and radiological results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018; 26(3): 875-881.

Информация об авторах:

Очкуренко А.А., д.м.н., профессор, профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России; вице-президент Ассоциации травматологов-ортопедов России, г. Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-1078-9725, eLibrary SPIN: 8324-2383

Коробушкин Г.В., д.м.н., врач-травматолог-ортопед, заведующий 15-м травматолого-ортопедическим отделением ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-9960-2911. eLibrary SPIN: 9715-1063

Ахмедов Б.Г., д.м.н., врач-травматолог-ортопед, заведующий отделением ортопедии и артрологии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-9041-9539. eLibrary SPIN: 4582-5685.

Чеботарев В.В., врач-травматолог-ортопед отделения ортопедии и артрологии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России. ORCID: 0009-0001-6483-3162

Милица И.М., врач-травматолог-ортопед 14-го отделения, аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России. ORCID 00909-0005-9832-316X. eLibrary SPIN: 4015-8113

Адрес для переписки:

Чеботарев Виталий Витальевич, Большая Серпуховская ул., 27, г. Москва, Россия, 117997
Тел: +7 (915) 242-13-65
E-mail: chebotarew.vitaly@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 01.11.2023

Рецензирование пройдено: 24.11.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Ochkurenko A.A., MD, PhD, professor, professor of department of traumatology and orthopedics, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov; vice-president of Association of Traumatologists and Orthopedists of Russia, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-1078-9725, eLibrary SPIN: 8324-2383

Korobushkin G.V., MD, PhD, traumatologist-orthopedist, head of traumatology and orthopedic department No. 15, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-9960-2911. eLibrary SPIN: 9715-1063

Akhmedov B.G., MD, PhD, traumatologist-orthopedist, head of department of orthopedics and arthrology, National Medical Research Center for Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-9041-9539. eLibrary SPIN: 4582-5685

Chebotarev V.V., traumatologist-orthopedist, department of orthopedics and arthrology, National Medical Research Center for Surgery named after A.V. Vishnevsky. ORCID: 0009-0001-6483-3162

Militsa I.M., traumatologist-orthopedist, department No. 14, post-graduate student, department of traumatology and orthopedics, National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov. ORCID 00909-0005-9832-316X. eLibrary SPIN: 4015-8113

Address for correspondence:

Chebotarev Vitaly Vitalievich, Bolshaya Serpukhovskaya St., 27, Moscow, Russia, 117997
Tel: +7 (915) 242-13-65
E-mail: chebotarew.vitaly@gmail.com

Received: 01.11.2023

Review completed: 24.11.2023

Passed for printing: 01.12.2023

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРУЖНЫХ ВАРИАНТОВ ФИКСАЦИИ ПРИ АРТРОДЕЗИРОВАНИИ НА ПОЗДНИХ СТАДИЯХ ОСТЕОАРТРОЗА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

COMPARATIVE STUDY OF IMMERSION OPTIONS FOR FIXATION DURING ARTHRODESIS AT THE LATE STAGES OF OSTEOARTHRITIS OF THE ANKLE JOINT

Ван Ж. Ахтямов И.Ф. Wang R. Akhtyamov I.F.

Центральная больница г. Ухань, г. Ухань, Китай,

Central Hospital, Wuhan, China,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань, Россия

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

Цель – оценить эффективность артродеза голеностопного сустава с использованием винтовой и интрамедуллярной штифтовой фиксации при лечении пациентов с поздними стадиями остеоартроза голеностопного сустава в условиях крупного специализированного ортопедического центра.

Материалы и методы. В исследование вошли 30 пациентов с поздними стадиями остеоартроза голеностопного сустава, получавшие лечение методом артродезирования голеностопного сустава с января 2019 г. по декабрь 2022 г. в Центральной больнице г. Ухань (Китай). В зависимости от метода хирургической погружной фиксации костных фрагментов больные были разделены на две группы: в 1-ю группу включены 12 пациентов с винтовой фиксацией после артродеза голеностопного сустава, во 2-ю – 18 пациентов с интрамедуллярной штифтовой фиксацией.

Сравнение эффективности двух способов фиксации проводили на основе анализа предоперационной и послеоперационной оценки функциональных нарушений по шкале AOFAS и болевого синдрома по шкале VAS. В итоге оценивалось костное сращение и послеоперационные осложнения в обеих группах. Все пациенты находились под наблюдением в течение 12 месяцев.

Результаты. В 1-й группе показатели AOFAS были лучше, чем во 2-й на этапах исследования через 3 и 6 месяцев после операции, разница между группами по шкалам AOFAS и VAS в конце наблюдения не была значимой ($p = 0,04$ и $p = 0,04$ соответственно). Различия в послеоперационных осложнениях, частоте сращений и продолжительности формирования костного сращения между двумя группами также не были значимыми.

Заключение. Артродез голеностопа при лечении поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава улучшает функционирование голеностопного сустава в 2,57 раза, уменьшает степень болевого ощущения сустава в 2,82 раза. Клиническая эффективность винтовой фиксации и фиксации интрамедуллярными штифтами аналогична, однако при винтовой фиксации отмечается более быстрая послеоперационная реабилитация, что позволяет расширить ее применение в клинической работе.

Ключевые слова: артродез голеностопного сустава; винт; интрамедуллярный штифт; остеоартроз

Objective – to evaluate the effectiveness of ankle arthrodesis using screw and intramedullary nail fixation in the treatment of patients at late stages of ankle osteoarthritis in a large specialized orthopedic center.

Materials and methods. The study included 30 patients with advanced stages of ankle osteoarthritis who were treated with ankle arthrodesis from January 2019 to December 2022 at Wuhan Central Hospital (China). Depending on the method of surgical submersible fixation of bone fragments, patients were divided into two groups: group 1 included 12 patients with screw fixation after arthrodesis of the ankle joint, group 2 included 18 patients with intramedullary nail fixation.

The effectiveness of the two fixation methods was compared based on the analysis of preoperative and postoperative assessment of functional impairment on the AOFAS scale and pain syndrome on the VAS scale. Finally, bone union and postoperative complications were assessed in both groups. All patients were followed up for 12 months.

Results. In group 1, AOFAS scores were better than in group 2 at the study stages 3 and 6 months after surgery. The difference between groups on AOFAS and VAS scales at the end of follow-up was not significant ($p = 0.04$ and $p = 0.04$ respectively). Differences in postoperative complications, fusion rates, and duration of bone fusion between the two groups were also not significant.

Conclusion. Ankle arthrodesis in the treatment of late stage osteoarthritis of the ankle joint improves the functioning of the ankle joint by 2.57 times, and reduces the degree of pain in the joint by 2.82 times. The clinical effectiveness of screw fixation and fixation with intramedullary nails is similar, however, with screw fixation, faster postoperative rehabilitation is observed, which allows expanding its use in clinical work.

Key words: ankle arthrodesis; screw; intramedullary nail; osteoarthritis

Для цитирования: Ван Ж., Ахтямов И.Ф. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРУЖНЫХ ВАРИАНТОВ ФИКСАЦИИ ПРИ АРТРОДЕЗИРОВАНИИ НА ПОЗДНИХ СТАДИЯХ ОСТЕОАРТРОЗА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 28-34.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/497>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-28-34

В мире около 1 % взрослого населения страдает остеоартрозом голеностопного сустава, вызывающим деформацию суставов. Это приводит к болям при ходьбе и ограничению подвижности суставов, что серьезно ухудшает качество жизни пациентов [1]. По этой причине были разработаны различные методы лечения остеоартроза голеностопного сустава, включая консервативное [1] и хирургическое [2]. Сценарий его применения зависит от патологической стадии остеоартроза.

В настоящее время широко применяется классификация Takakura [3], выделяющая 4 стадии остеоартроза главным образом на основании результатов визуализации голеностопного сустава:

- I: Ранний склероз и образование остеофитов, отсутствие сужения суставного пространства.
- II: Сужение медиальной суставной щели (отсутствие субхондрального контакта с костью).
- IIIa: Облитерация суставного пространства в области медиальной лодыжки с контактом субхондральной кости.
- IIIb: Облитерация суставного пространства в области купола таранной кости с контактом субхондральной кости.
- IV: Облитерация суставного пространства с полным большеберцово-таранным контактом.

При тяжелых поражениях голеностопного сустава пациентам с остеоартрозом, соответствующим IIIb и IV стадиям, показано проведение стабилизирующей операции на суставе (эндопротезирования или артродезирования) [4-6]. Использование эндопротезирования голеностопного сустава из года в год увеличивается [7]. Однако долгосрочная эффективность этой технологии не ясна [6], и ее применение в клинике на данном этапе не получило широкого распространения [8]. Напротив, артродез голеностопного сустава, благодаря своей технической проработанности и эффективности на протяжении длительного времени, считается золотым стандартом лечения этого заболевания [2, 8, 9].

Важно отметить, что существует более 40 различных подходов к

артродезу голеностопного сустава, которым соответствует многообразие способов фиксации. Наиболее типичные из них можно разделить на внутреннюю фиксацию, включая винты, пластины и интрамедуллярные штифты, и внешнюю фиксацию [2, 8, 9, 10]. У каждого способа есть свои преимущества и недостатки.

Винтовая фиксация является наиболее популярным методом внутренней фиксации благодаря высокой стабильности и оптимальной компрессии между поверхностями остеотомии. Внешняя фиксация часто применяется при неблагоприятном состоянии кожи в зоне операции, активной инфекции, костных дефектах, периартикулярных деформациях, деформациях конечностей и т.д. [10, 11]. В то же время предполагается, что интрамедуллярные штифты обладают меньшей частотой осложнений [9]. В настоящее время ведутся споры о том, какая фиксация является наиболее предпочтительной [2, 10].

В данном исследовании проведено сравнение эффективности артродеза голеностопного сустава при помощи винтовой и интрамедуллярной штифтовой фиксации для лечения поздних стадий остеоартроза голеностопного сустава.

Цель — оценить эффективность артродеза голеностопного сустава с использованием винтовой и интрамедуллярной штифтовой фиксации при лечении пациентов с поздними стадиями остеоартроза голеностопного сустава в условиях крупного специализированного ортопедического центра.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведенное исследование одобрено региональным комитетом по этике и соответствовало этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. От всех участвующих пациентов

было получено информированное согласие.

В исследование были включены 30 пациентов (11 мужчин и 19 женщин, средний возраст — $54,23 \pm 13,49$ года) с поздним остеоартрозом голеностопного сустава, которым в период с января 2019 г. по декабрь 2022 г. в Центральной больнице г. Ухань (Китай) была выполнена операция артродеза голеностопного сустава. Согласно классификации остеоартроза голеностопного сустава по Takakura [3], в течение 12 месяцев 20 пациентов имели IIIb стадию и 10 — IV стадию.

Пациенты были разделены на две группы в зависимости от типа хирургической фиксации: в 1-ю группу включены 12 пациентов с винтовой фиксацией после артродеза голеностопного сустава (3 мужчин и 9 женщин от 38 до 82 лет, средний возраст — $54,92 \pm 13,55$ года); во 2-ю — 18 пациентов с интрамедуллярной штифтовой фиксацией (8 мужчин и 10 женщин, от 36 лет до 81 года, средний возраст — $53,78 \pm 13,83$ года).

Выбор хирургического подхода и метода фиксации зависел от стадии остеоартроза голеностопного сустава пациента и степени деформации сустава, а также от личных предпочтений хирурга. В случае, когда поражение было сосредоточено в большеберцово-таранном суставе, медиальная лодыжка не была поражена или поражение было легким, а состояние кожи на латеральной лодыжке и общая соосность голеностопного сустава были удовлетворительными, применялся латеральный доступ. Производился продольный разрез 10-15 см по проекции латеральной лодыжки, ее вершины и на 2 см ниже. Передний доступ использовался в случаях, когда хирургическое лечение требовало доступа как к медиальной, так и латеральной лодыжкам. Он проходил между сухожилием передней большеберцовой мышцы и разгибателем большого пальца.

При неблагоприятном состоянии кожи передней поверхности голеностопного сустава был выбран парный разрез: латеральный доступ и небольшой медиальный. Первый разрез проходит между длинным

разгибателем первого пальца и сухожилием передней большеберцовой мышцы, а второй — между сухожилиями третьей малоберцовой мышцы или длинным разгибателем пальцев.

Остеотомия малоберцовой кости применяется при латеральном подходе и в случаях, когда репозиция таранной кости затруднена, малоберцовую кость пересекали на 6-7 см выше голеностопного сустава, чтобы обнажить латеральную поверхность голеностопного сустава и подготовить его к проведению костной пластики.

В ходе операции удалялись периапфизарные рубцы, оссификаты, остатки хряща с суставных поверхностей, а также проведены корригирующие остеотомии на суставных поверхностях дистального отдела большеберцовой кости и верхней части таранной кости. Выравнивали поверхности и заполняли костной крошкой. После этого голеностопный сустав фиксировали с помощью соответствующего устройства, включая канюлированные винты диаметром 3,5 мм, либо ретроградно введенным интрамедуллярным штифтом HAN (Hindfoot Arthrodesis Nail — гвоздь для артродеза заднего отдела стопы).

В послеоперационном периоде у пациентов для иммобилизации голеностопного сустава использовался укороченный трубчатый гипс на голень и стопу. Всем пациен-

там рекомендовано было использовать костыли, избегать нагрузки на целевую конечность в течение 5 недель после операции. Начиная с 6-й недели больные постепенно переходили к нагрузке. Повязка менялась через каждые три месяца.

Всем пациентам проводился пред- и послеоперационный специализированный осмотр, оценивались функция голеностопного сустава и болевые ощущения по шкалам American Society of Foot and Ankle Surgeons Scoring System (AOFAS) и Visual Analogue Pain Score (VAS). Для оценки степени предоперационного состояния голеностопного сустава и послеоперационного сращения костей использовалось рентгенологическое исследование, регистрировались послеоперационные осложнения.

Данные исследования были проанализированы с помощью программы IBM SPSS Statistics. Данные измерений представлены в виде $M \pm m$, использован t-критерий. Данные подсчета выражали в виде частоты или процента, использовали критерий χ^2 . Дисперсионный анализ с повторными измерениями для непрерывных переменных. Результаты были статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При сравнении основных данных двух групп пациентов (пол, целевая конечность, возраст, индекс

массы тела, стадия остеоартроза по классификации Takakura) разница между ними была незначительной (табл. 1).

Показатели возраста и индекса массы тела между двумя группами были проанализированы с помощью t-теста независимых выборок. Критерии пола, целевой конечности и стадии остеоартроза анализировались с помощью теста Фишера.

У всех пациентов средняя оценка AOFAS перед операцией составила $31,03 \pm 4,22$ (в диапазоне от 25 до 40), по шкале VAS — $7,13 \pm 0,73$ (в диапазоне от 6 до 8), что свидетельствует о том, что до операции функциональное состояние голеностопного сустава было неудовлетворительным и сопровождалось сильным болевым ощущением.

К моменту завершения наблюдения средняя оценка по шкале AOFAS увеличилась до $79,80 \pm 3,71$, по шкале VAS — снизилась до $2,53 \pm 0,78$.

Общая продолжительность послеоперационного сращения составила $14,75 \pm 2,95$ (диапазон 12-23 недели). Всего возникло 4 (13,33 %) послеоперационных осложнения. Общая частота послеоперационного сращения составила 93,3 %.

При сравнении предоперационных оценок по шкале AOFAS в группах не было статистической значимой разницы ($t = 0,14$; $p = 0,89$). Однако в 1-й группе через 3 и 6 месяцев после операции функция голеностопного сустава по

Таблица 1
Сравнение базовых данных о пациентах
Table 1
Comparison of the basic data of the patients

Критерии Criteria	1-я группа group 1 (n = 12)	2-я группа group 2 (n = 18)	t	p
Средний возраст Mean age	54.92 ± 13.55	53.78 ± 13.83	0.22	0.63
Индекс массы тела Body mass index	25.357 ± 2.75 (диапазон / range —20,80—30,48)	26.100 ± 4.76 (диапазон / range —17,30—33,95)	—0.49	0.96
Пол (мужчины / женщины) Gender (men / women)	3 / 9	8 / 10	—	0.44
Целевая конечность (левая / правая) Target limb (left / right)	9 / 3	8 / 10	—	0.14
Стадии остеоартроза по классификации Takakura (IIIb / IV) Stages of osteoarthritis according to classification by Takakura (IIIb / IV)	9 / 3	11 / 7	—	0.69

шкале AOFAS была достоверно выше, чем во 2-й ($t = 2,23$, $p = 0,04$ и $t = 2,14$, $p = 0,04$ соответственно). На 12-м месяце после операции разница между двумя группами была незначимой ($t = -1,28$; $p = 0,21$) (табл. 2).

Показатели болевого ощущения по шкале VAS в группах статистически не различались как до операции, так и через 3, 6 и 12 месяцев после лечения (табл. 3).

По продолжительности сращения длительность составила $15,09 \pm 3,59$ недели в группе с винтовой фиксацией и $14,53 \pm 2,55$ — при использовании интрамедуллярных штифтов, без статистически значимых различий ($t = 0,49$; $p = 0,63$).

При анализе осложнений в 1-й группе выявлено одно (8,33 %), связанное с поломкой фиксаторов. В конечном итоге у этого пациента произошло несращение в области остеотомии. Во 2-й группе зафиксировано три (16,67 %) осложнения: два случая послеоперационного повторного перелома и один — после-

операционной инфекции, приведшей к расшатыванию имплантата и последующему развитию несращения. Однако разница между двумя группами не была статистически значимой ($p = 0,63$).

Частота сращений составила 11 (91,67 %) случаев в группе с винтовой фиксацией и 17 (94,44 %) — при использовании интрамедуллярных штифтов, при этом статистически значимой разницы между двумя группами не выявлено ($p = 0,65$).

Клиническое наблюдение № 1

Пациентка 58 лет с жалобами на хроническую боль в левом голеностопном суставе, постепенно развивавшуюся после травмы 10-летней давности, поступила в отделение 05.12.2021 с диагнозом: «Остеоартроз голеностопного сустава IV стадии».

При осмотре пациентка отмечала, что периодические приступы боли в последние три-четыре года усилились, интенсивность увеличивалась при физической нагрузке, и облег-

чение наступало после отдыха. Два года назад боль стала постоянной и не снималась в покое. Было проведено консервативное лечение, но оно оказалось неэффективным.

06.12.2021 пациентке проведен артродез левого голеностопного сустава с фиксацией винтами. Дооперационная оценка по AOFAS составляла 30 баллов, через 3 месяца после операции — 64 балла, к 6-му месяцу выросла до 76 баллов, к 12-му — до 81 балла. Оценка по VAS до операции была 7 баллов, после — 4, 3 и 2 балла соответственно. Отмечено формирование костного сращения при визуализации на 14-й неделе после операции (рис. 1).

Клинический случай № 2

Пациент 58 лет поступил в отделение 16.05.2021 с диагнозом: «Остеоартроз голеностопного сустава IV стадии», предъявлял жалобы на боль в правом голеностопном суставе, появившуюся постепенно после перенесенной травмы,

Таблица 2
Сравнение показателей функции голеностопного сустава по шкале AOFAS между группами
Table 2
Comparison of ankle function scores on the AOFAS scale between the groups

Период исследования Study period	Группа Group	Оценка по шкале AOFAS Estimation according AOFAS	t	p
До операции Before surgery	1-я / 1st (n = 12)	31.17 ± 3.69	0.14	0.89
	2-я / 2nd (n = 18)	30.94 ± 4.65		
3 месяца после операции 3 months after surgery	1-я / 1st (n = 12)	67.17 ± 3.64	2.23	0.04
	2-я / 2nd (n = 18)	64.72 ± 1.32		
6 месяцев после операции 6 months after surgery	1-я / 1st (n = 12)	75.50 ± 3.40	2.14	0.04
	2-я / 2nd (n = 18)	72.94 ± 3.08		
12 месяцев после операции 12 months after surgery	1-я / 1st (n = 12)	78.75 ± 4.22	-1.28	0.21
	2-я / 2nd (n = 18)	80.50 ± 3.26		

Таблица 3
Сравнение оценки болевых ощущений по шкале VAS между группами
Table 3
Comparison of pain scores on the VAS scale between the groups

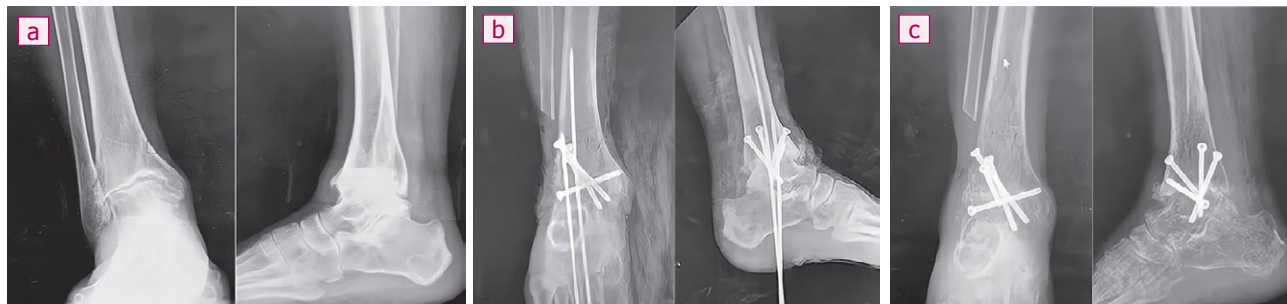
Период исследования Study period	Группа Group	Оценка по шкале VAS Estimation according VAS	t	p
До операции Before surgery	1-я / 1st (n = 12)	7.17 ± 0.72	0.20	0.84
	2-я / 2nd (n = 18)	7.11 ± 0.76		
3 месяца после операции 3 months after surgery	1-я / 1st (n = 12)	3.75 ± 0.87	0.25	0.80
	2-я / 2nd (n = 18)	3.67 ± 0.91		
6 месяцев после операции 6 months after surgery	1-я / 1st (n = 12)	2.67 ± 0.65	-0.37	0.71
	2-я / 2nd (n = 18)	2.78 ± 0.88		
12 месяцев после операции 12 months after surgery	1-я / 1st (n = 12)	2.42 ± 0.67	-0.67	0.51
	2-я / 2nd (n = 18)	2.61 ± 0.85		

Рисунок 1

Рентгенограммы левого голеностопного сустава пациентки 58 лет. Динамика процесса артродезирования с внешней фиксацией внутрикостно канюлированными винтами: а) до операции; б) 1-й день после операции; в) 3-й месяц после операции

Figure 1

Radiographs of the left ankle joint of the 58-year-old patient. Dynamics of the arthrodesis process with external fixation with intraosseous cannulated screws: a) before surgery; b) 1st day after surgery; c) 3rd month after surgery



полученной 4 года назад. Боль усилилась за год до обращения и не купировалась консервативным лечением.

17.05.2021 пациенту был проведен артродез голеностопного сустава с фиксацией блокируемым интрамедуллярным штифтом.

Дооперационная оценка по AOFAS составляла 30 баллов, а по VAS — 8 баллов. Через 3 месяца после лечения зафиксирован результат 65 баллов по AOFAS и 3 — по VAS. К 6-му месяцу оценка по AOFAS выросла до 75 баллов, а по VAS осталась на уровне 2. Наконец, через год после операции функция голеностопного сустава значительно улучшилась: 82 балла по AOFAS и 3 — по VAS. Формирование костного сращения при ви-

зуализации отмечено на 15-й неделе после операции (рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

На сегодняшний день существует много различных подходов к лечению остеоартроза голеностопного сустава, но выбор плана лечения требует тщательной оценки. На ранних (I-II) стадиях остеоартроза голеностопного сустава предпочтительно консервативное лечение [3]. Однако консервативное лечение средней (II-IIIa) стадии заболевания направлено на уменьшение дегенеративных изменений в хряще и субхондральной кости [2]. Оно может лишь временно облегчить болевые симптомы и субъективно улучшить состояние пациента, а не устранить причину проблемы [12].

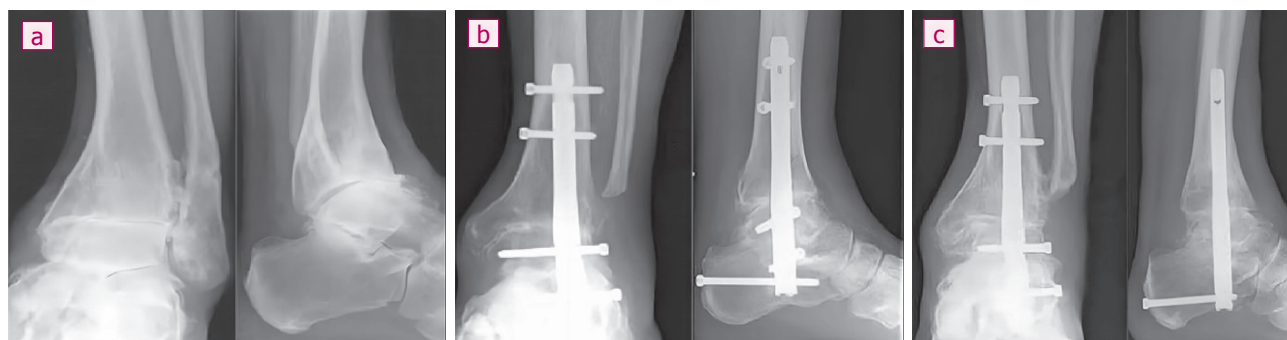
Хирургическое лечение остеоартроза II и IIIa стадии предполагает выбор из надлодыжечной остеотомии, артроскопического вмешательства и т.п. [5]. Однако вопрос о том, показаны ли эти подходы для пациентов в IIIb стадии, остается спорным [4, 13]. Известный ученый У. Такака отметил, что на стадии IIIb поражение голеностопного сустава тяжелое и прогноз после надлодыжечной остеотомии неблагоприятный [5]. При IIIb и IV стадиях обычно выполняются артродез или эндопротезирование голеностопного сустава [5]. В частности, артродез голеностопного сустава считается золотым стандартом лечения поздних стадий остеоартроза голеностопного сустава.

Рисунок 2

Рентгенограммы правого голеностопного сустава пациента 58 лет. Динамика процесса артродезирования с внутренней фиксацией ретроградным блокируемым штифтом: а) до операции; б) 3-й день после операции; в) 3-й месяц после операции

Figure 2

Radiographs of the right ankle joint of the 58-year-old patient. Dynamics of the arthrodesis process with internal fixation with a retrograde locking nail: a) before surgery; b) 3rd day after surgery; c) 3rd month after surgery



По результатам нашего исследования, несмотря на то, что у некоторых пациентов наблюдались послеоперационные осложнения, такие как несращение в области остеотомии, у большинства перенесших артродез голеностопного сустава отмечено эффективное уменьшение интенсивности боли (средняя оценка по шкале VAS снизилась с 7,13 до операции до 2,53 через 12 месяцев после, то есть примерно в 2,82 раза) и значительное улучшение функции голеностопного сустава (средняя оценка по шкале AOFAS увеличилась с 31,03 до операции до 79,80 через 12 месяцев после — примерно в 2,57 раза).

Кроме того, при сравнении двух видов фиксации после артродеза голеностопного сустава — винтовой и интрамедуллярной штифтовой фиксации — наблюдалось статистически сходное по продолжительности сращение. Это может быть связано с тем, что оба способа менее разрушительны для надкостницы, поскольку винты и интрамедуллярные штифты относятся к одной категории внутренней фиксации, в отличие от внешней фиксации, где рамка причиняет неудобства в

жизни пациента. Таким образом, кровообращение в месте сращения удалось сохранить, и в послеоперационном периоде болевой синдром в зоне поражения был эффективно купирован у всех пациентов.

Однако на 3-м и 6-м месяцах после операции с применением винтовой фиксации выявлены достоверно лучшие показатели по шкале AOFAS, чем в группе с использованием интрамедуллярных штифтов, что свидетельствует о более благоприятной послеоперационной реабилитации. Это может быть связано с тем, что интрамедуллярная методика требует дополнительного доступа к подножке, но в то же время объясняет, почему разница в долгосрочных исходах между двумя группами незначительна.

Не выявлено статистически значимой разницы между двумя группами по количеству послеоперационных осложнений, в том числе несращения костей в обеих группах, связанного с несостоятельностью внутренней фиксации, хотя причинами были поломка винта и инфекция. Примечательно, что в группе с применением интрамедуллярных штифтов в двух случаях произошел повторный перелом. Поэтому

следует учитывать концентрацию напряжения, связанную с концом интрамедуллярного штифта. В дальнейшей работе необходимо рассмотреть возможность применения максимально длинных интрамедуллярных штифтов [14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Артродез голеностопа при лечении поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава улучшает функционирование голеностопного сустава в 2,57 раза, уменьшает степень болевого ощущения сустава в 2,82 раза. Клиническая эффективность винтовой фиксации и фиксации интрамедуллярными штифтами аналогична, однако при винтовой фиксации отмечается более быстрая послеоперационная реабилитация, что позволяет расширить ее применение в клинической работе.

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. Paterson KL, Gates L. Clinical assessment and management of foot and ankle osteoarthritis: a review of current evidence and focus on pharmacological treatment. *Drugs Aging*. 2019; 36(3): 203-211.
2. Fomichev VA, Sorokin EP, Chugaev DV, Konovalchuk NS, Lasunskii SA. Ankle fusion is the optimal surgery for treatment of ankle arthritis (review). *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2019; 4(38): 18-26. Russian (Фомичев В. А., Сорокин Е. П., Чугаев Д. В., Коновальчук Н. С., Ласунский С. А. Артродезирование голеностопного сустава как оптимальная хирургическая опция при лечении пациентов с деформирующим артрозом голеностопного сустава терминальной стадии (обзор литературы) // Кафедра травматологии и ортопедии. 2019. № 4. С. 18-26).
3. Suo H, Fu L, Liang H, Wang Z, Men J, Feng W. End-stage ankle arthritis treated by ankle arthrodesis with screw fixation through the transfibular approach: a retrospective analysis. *Orthop Surg*. 2020; 12(4): 1108-1119.
4. Herrera-Pérez M, Valderrabano V, Godoy-Santos AL, de César Netto C, González-Martín D, Tejero S. Ankle osteoarthritis: comprehensive review and treatment algorithm proposal. *EFORT Open Rev*. 2022; 7(7): 448-459.
5. Tanaka Y. Current concepts in the treatment of osteoarthritis of the ankle. In: *Sports Injuries of the Foot and Ankle*. Canata, G., d'Hooghe, P., Hunt, K., Kerkhoffs, G., Longo, U. (eds). 2019; Springer, Berlin, Heidelberg. P. 237-248. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58704-1_21
6. Hermus JP, Voesenek JA, van Gansewinkel EHE, Witlox MA, Poeze M, Arts JJ. Complications following total ankle arthroplasty: a systematic literature review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg*. 2022; 28(8): 1183-1193.
7. Kotelnikov GP, Ivanov VV, Nikolaenko AN, Ivanova OF, Doroganov SO. Total ankle replacement. *Genius of Orthopedics*. 2021; 27(5): 645-657. Russian (Котельников Г. П., Иванов В. В., Николаенко А. Н., Иванова О. Ф., Дороганов С. О. Эндопротезирование голеностопного сустава // Гений ортопедии. 2021. Т. 27, № 5. С. 645-657.)
8. Wang R, Wu J, Akhtyamov I, Ziatdinov B, Cai J. A network meta-analysis of the efficacy of arthrodesis with various fixation methods in the treatment of advanced ankle osteoarthritis. *Injury*. 2023; 54(7): 110794.
9. van den Heuvel SBM, Penning D, Schepers T. Open ankle arthrodesis: a retrospective analysis comparing different fixation methods. *J Foot Ankle Surg*. 2022; 61(2): 233-238.
10. Yadvikar ShV, Yadvikar V, Prasad R, Grover R, Ojha A. Arthrodesis with the Ilizarov ring fixator for severe ankle arthritis. *Genius of Orthopedics*. 2023; 29(4): 362-367. Russian (Yadvikar Sh. V., Yadvikar V., Prasad R., Grover R., Ojha A. Артродез с помощью аппарата Илизарова при тяжелом артрите голеностопного сустава // Гений ортопедии. 2023. Т. 29, № 4. С. 362-367.)
11. Wang R, Akhtyamov IF, Ziatdinov BG, Faizrahmanova GM. Ankle joint arthrodesis: realities and prospects against the background of new technologies. Literature review. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21(2): 115-126. Russian (Ван Ж., Ахтямов И. Ф., Зиятдинов Б. Г., Файзрахманова Г. М. Артродез голеностопного сустава: реалии и перспективы на фоне новых технологий.

Обзор литературы // Вестник восстановительной медицины. 2022. Т. 21, № 2. С. 115-126.)

12. Ewalefo SO, Dombrowski M, Hirase T, Rocha JL, Weaver M, Kline A, Carney D, Hogan MV. Management of posttraumatic ankle arthritis: literature review. Curr Rev Musculoskelet Med. 2018; 11(4): 546-557.
13. Butler JJ, Azam MT, Weiss MB, Kennedy JG, Walls RJ. Supramalleolar osteotomy for the treatment of ankle osteoarthritis leads to favour-

able outcomes and low complication rates at mid-term follow-up: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2023; 31(2): 701-715.

14. Franceschi F, Franceschetti E, Torre G, Papalia R, Samuelsson K, Karlsson J, Denaro V. Tibiotalocalcaneal arthrodesis using an intramedullary nail: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016; 24(4): 1316-25.

Информация об авторах:

Ван Ж., аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия; лечащий врач отделения травматологии Центральной больницы г. Ухань, г. Ухань, Китай.

Ахтямов И.Ф., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия.

Адрес для переписки:

Ахтямов Ильдар Фуатович, ул. Бутлерова, 49, г. Казань, Россия, 420012

E-mail: yalta60@mail.ru

Тел: +7 (905) 315-01-50

Статья поступила в редакцию: 03.11.2023

Рецензирование пройдено: 22.11.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Wang R., postgraduate student of department of traumatology, orthopedics and surgery of extreme conditions, Kazan State Medical University, Kazan, Russia; treating doctor, traumatology unit, Central Hospital, Wuhan, China.

Akhtyamov I.F., MD, PhD, professor, chief of department of traumatology, orthopedics and surgery of extreme conditions, Kazan State Medical University, Kazan, Russia.

Address for correspondence:

Akhtyamov Ildar Fuatovich, Butlerova St., 49, Kazan, Russia, 420012

E-mail: yalta60@mail.ru

Tel: +7 (905) 315-01-50

Received: 03.11.2023

Review completed: 22.11.2023

Passed for printing: 01.12.2023



МОЧЕВАЯ КИСЛОТА СЫВОРОТКИ КРОВИ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ОЖГОВОЙ БОЛЕЗНИ

SERUM URIC ACID AS A CRITERION FOR ASSESSING METABOLIC STATUS IN BURN DISEASE

Верещагин Е.И. Vereshchagin E.I.
Митрофанов И.М. Mitrofanov I.M.
Силиверстов Р.И. Siliverstov R.I.
Саматов И.Ю. Samatov I.Yu.
Пешкова И.В. Peshkova I.V.

ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России,

ГБУЗ НО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница»,
г. Новосибирск, Россия

Цель работы – оценка информативности уровня мочевого кислоты как критерия нутритивного статуса и предиктора исхода терапии тяжелой термической травмы.

Материал и методы. Исследование проведено у 37 больных обоего пола в возрасте 15-70 лет с ожогами II-III степени площадью более 40 %, в том числе термо-ингаляционной травмой, находившихся в стационаре Новосибирского областного ожогового центра более 3 суток. В 1-ю группу вошли выжившие больные (n = 23), во 2-ю – умершие (n = 14). Критерием исключения являлась ранее диагностированная подагра. Статистический анализ проводился с использованием пакетов статистических программ SPSS Statistics v.21 и Statistica v.10.0. Применялись методы ROC-анализа (Receiver Operator Characteristic analysis) и OR-анализа (анализа отношения шансов).

Результаты. В остром периоде тяжелой термической травмы характерно выраженное снижение концентрации мочевого кислоты в сыворотке крови с быстрым восстановлением у выживших. У больных с неблагоприятным исходом, как правило, отмечалось резкое снижение мочевого кислоты до значений менее 100 мкмоль/л и отсутствием динамики восстановления. На основании полученных данных уровень мочевого кислоты сыворотки крови можно рекомендовать в качестве дополнительного критерия оценки алиментарного статуса и прогноза исхода при ожоговой болезни.

Выводы. У больных с тяжелой ожоговой травмой отмечено выраженное снижение концентрации мочевого кислоты сыворотки крови с 445 мкмоль/л (в 1-е сутки) до 97-98 мкмоль/л (на 7-10-е сутки), с быстрым восстановлением у выживших.

Нормальная концентрация мочевого кислоты на 3-и сутки свидетельствует о наиболее благоприятном течении ожоговой болезни (OR = 0,1; p = 0,0375). Однако выраженная и длительная гипоурикемия начиная с 7-х суток лечения (менее 97 мкмоль/л) является важным предиктором негативного исхода. У больных с ожоговой болезнью длительное снижение мочевого кислоты менее 97 мкмоль/л свидетельствует о возросшем риске летального исхода и служит абсолютным показанием для изменения тактики нутритивной поддержки.

Ключевые слова: термическая травма; интенсивная терапия; нутритивный статус; мочевого кислота

Objective – assessment of the informative value of uric acid level as a criterion of nutritional status and a predictor of the outcome of therapy for severe thermal injury.

Materials and methods. The study included 37 patients of both sexes aged 15-70 years with burns of degrees II-III with an area of more than 40 %, including thermal inhalation injury, who were in the hospital of the Novosibirsk Regional Burn Center for more than 3 days. The 1st group included surviving patients (n = 23), the 2nd group included deceased patients (n = 14). The exclusion criterion was previously diagnosed gout. Statistical analysis was carried out using statistical software packages SPSS Statistics v.21 and Statistica v.10.0. The methods of ROC analysis (Receiver Operator Characteristic analysis) and OR analysis (odds ratio analysis) were used.

Results. The acute period of severe thermal injury is characterized by a pronounced decrease in serum uric acid concentrations with rapid recovery in survivors. In patients with an unfavorable outcome, as a rule, there was a sharp decrease in uric acid to values less than 100 μmol/l without recovery dynamics. Based on the data obtained, the level of serum uric acid can be recommended as an additional criterion for assessing nutritional status and prognosis of outcome in burn disease.

Conclusion. Patients with severe burn injury showed a marked decrease in serum uric acid concentration from 445 μmol/l (on day 1) to 97-98 μmol/l (on days 7-10), with rapid recovery in survivors.

A normal concentration of uric acid on day 3 indicates the most favorable course of the burn disease (OR = 0.1; p = 0.0375). However, severe and prolonged hypouricemia starting from the 7th day of treatment (less than 97 μmol/l) is an important predictor of a negative outcome.

In patients with burn disease, a long-term decrease in uric acid less than 97 μmol/l indicates an increased risk of death and serves as an absolute indication for changes in nutritional support tactics.

Key words: thermal injury; intensive therapy; nutritional status; uric acid



Для цитирования: Верещагин Е.И., Митрофанов И.М., Силиверстов Р.И., Саматов И.Ю., Пешкова И.В. МОЧЕВАЯ КИСЛОТА СЫВОРОТКИ КРОВИ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ОЖГОВОЙ БОЛЕЗНИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 35-39.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/468>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-35-39

Для оценки нутритивного (метаболического) статуса пациентов применяются, как правило, индекс Кетле, уровень лимфоцитов, общий белок крови, а также альбумин, преальбумин и трансферрин и определенные микронутриенты [1-4]. Проблема использования этих параметров в том, что при тяжелой ожоговой травме они малоинформативны вследствие развития синдрома полиорганной недостаточности, а значит, выраженных расстройств микроциркуляции и эффекта «капиллярной утечки», нарушений водно-электролитного баланса, системной воспалительной реакции и гнойно-септических осложнений [3, 4]. Попытки оценивать метаболический статус при помощи прямой/непрямой калориметрии не всегда выполнимы у этих больных в силу технических сложностей [4]. Поэтому поиск новых информативных критериев оценки нутритивного статуса остается по-прежнему актуальным.

Известно, что мочевая кислота (МК) является конечным продуктом обмена нуклеиновых кислот (НК), в частности пуриновых оснований. Большинство исследований изменений обмена МК связано с повышением ее уровня, что ведет к нарушениям липидного, углеводного обмена и подагре. Однако изменения пуринового обмена являются частным случаем обмена НК и в интенсивной терапии при критических состояниях могут рассматриваться уже как маркер нарушений обмена основных НК, в первую очередь ДНК и РНК. Очевидно, что для успешных исследований обмена НК при критических состояниях необходимы доступные биомаркеры, и таким показателем может стать МК. Ранее было доказано, что снижение МК ниже нормальных значений действительно характерно для больных с тяжелой алиментарной дистрофией, сепсисом и ожоговой травмой, то есть при состояниях с тяжелыми нарушениями метаболизма [5, 6].

Известно, что глубокая и продолжительная гипоурикемия свидетельствует о декомпенсации метаболических процессов у тяжелых больных, когда страдают все виды метаболизма, в том числе и обмен

НК. Это наиболее неблагоприятная динамика, требующая пересмотра программы метаболической поддержки. Поэтому необходимо уточнение информативности уровня МК как критерия оценки нутритивного статуса и предиктора исхода терапии тяжелой термической травмы, а также определение критических значений концентрации МК сыворотки крови.

Цель работы — оценка информативности уровня МК как критерия нутритивного статуса и предиктора исхода терапии тяжелой термической травмы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в 2016-2019 годах. Всего в него было включено 37 больных обоего пола в возрасте 15-70 лет с ожогами II-III степени площадью более 40 %, в том числе с термо-ингаляционной травмой, находившихся в стационаре областного ожогового центра Новосибирска более 3 суток. В 1-ю группу вошли выжившие больные ($n = 23$), во 2-ю — умершие ($n = 14$). Критерием исключения являлась ранее диагностированная подагра.

При проведении интенсивной терапии и нутритивной поддержки в острый и подострый период ожоговой болезни использовались принятые клинические рекомендации [3, 7]. Определение уровня МК в сыворотке крови осуществляли на анализаторе AU-480 (Beckman Coulter, Великобритания).

Статистический анализ проводился с использованием пакетов статистических программ SPSS Statistics v.21 и Statistica v.10.0. Применялись методы ROC-анализа (Receiver Operator Characteristic analysis) и OR-анализа (анализа отношения шансов). Уровень значимости был принят равным 5 % ($p < 0,05$).

Исследование одобрено региональным этическим комитетом ГБУЗ НО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница» и соответствует Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками

2013 г. и «Правилам клинической практики в Российской Федерации» (приказ МЗ РФ от 19.06.2003 № 266).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Летальность при тяжелой термической травме составила 38 % ($n = 14$), во всех случаях причиной летального исхода стала прогрессирующая полиорганная недостаточность на фоне гнойно-септических осложнений.

Средний возраст пациентов 1-й группы составил $49,2 \pm 2,9$ лет, во 2-й — $42,4 \pm 3,6$ года, различия не были статистически значимы ($p < 0,1671$).

При анализе динамики МК у выживших пациентов отмечены 3 этапа изменений ее концентрации в сыворотке крови: на первом (ожоговый шок, 1-3-и сутки), как правило, фиксировались нормальные или повышенные значения (в среднем в 1-е сутки (24 часа) — $445 \pm 32,1$ $\mu\text{моль}$); на втором (3-10-е сутки) — снижение по сравнению с первым этапом (хотя в ряде случаев отмечено кратковременное снижение до уровня менее 100 $\mu\text{моль/л}$, однако средние значения не опускались ниже $146 \pm 7,3$ $\mu\text{моль/л}$); на третьем этапе (10-14-е сутки) отмечался рост концентрации МК в сыворотке крови до нормальных значений.

В умерших пациентов на 7-е сутки зафиксированы достоверно более низкие значения МК по сравнению с выжившими ($94,7 \pm 10,5$ $\mu\text{моль/л}$, $p = 0,0031$) с тенденцией к дальнейшему снижению к 10-м суткам. В среднем концентрация МК на 20-е сутки составила $112,1 \pm 6,9$ $\mu\text{моль}$ ($p = 0,0041$ по сравнению с 1-й группой), что достоверно ниже нормальных значений.

При проведении ROC-анализа концентрации МК для прогноза летального исхода выявлено, что на 1-е сутки ROC-кривая была близка к диагональной линии ($\text{AUC} = 0,602$; $p = 0,312$) (рис. 1). Однако на 7-е сутки она уже имела AUC равную 0,816, что соответствует статистической значимости ($p = 0,003$) уровня МК для прогноза летального исхода уже на этом сроке лечения.

ROC-кривая концентрации МК в отношении летального исхода на 10-е сутки лечения приблизилась к идеальной модели ($AUC = 0,929$) (рис. 2), что соответствует очень высокой статистической значимости ($p < 0,0001$).

В таблице 1 приведены все результаты ROC-анализа концентрации МК относительно летального исхода в динамике после полученного ожога. Они демонстрируют увеличение прогностической значимости летального исхода исследованного показателя в динамике лечения ожоговой болезни начиная с 7-х суток.

Для определения оптимального порога отсека (optimal cut-off value) использовался критерий максимальной суммарной чувствительности и специфичности порога. В таблице 1 представлены пороги отсека, или отрезные точки концентрации МК, относительно летального исхода в динамике после полученного ожога, выявленные в ходе ROC-анализа. Характерно, что значения этих отрезных точек снижаются с 445 до

97 $\mu\text{моль/л}$ в динамике лечения с 1-х по 7-е сутки. Затем порог отсека остается стабильным до 10-х суток (что наиболее характерно для пациентов с негативным исходом), с последующим увеличением до 122-123 $\mu\text{моль/л}$. Как было показано выше, быстрое восстановление уровня МК наиболее характерно для пациентов с благоприятным исходом.

Результаты, полученные в ходе ROC-анализа, были проверены методом OR-анализа (анализа отношения шансов) концентрации МК относительно летального исхода (табл. 2). OR-анализ показал, что начиная с 7-х суток значения МК ниже порога отсека (менее 97 $\mu\text{моль/л}$) повышают риск летального исхода: на 7-е сутки $OR = 26,7$ ($p = 0,0011$), на 14-е — $OR = 42,5$ ($p = 0,0005$), на 20-е — $OR = 119$ ($p = 0,0013$) при значениях менее 125 $\mu\text{моль/л}$.

Для срока 10-х суток при значениях МК ниже 98 $\mu\text{моль/л}$ OR, его достоверность и доверительные пределы ($-95\% \text{ CI}$; $+95\% \text{ CI}$) не могли быть рассчитаны, так как значение

OR приближалось к 100%-ной вероятности летального исхода.

Таким образом, можно выделить два варианта развития гипоурикемии у больных с тяжелой ожоговой болезнью. Кратковременное снижение МК до значений 100-150 $\mu\text{моль/л}$ с быстрой динамикой восстановления является наиболее частым явлением с благоприятным исходом даже без коррекции терапии. Очевидно, в данном случае снижение МК связано с активными анаболическими процессами, когда потребности в пуриновых основаниях превышают возможности их синтеза.

Для пациентов с неблагоприятным исходом характерны и наиболее низкие концентрации МК на 7-10-е сутки, и замедленное восстановление ее уровня. Наиболее опасна выраженная гипоурикемия (менее 97 $\mu\text{моль/л}$) с отсутствием динамики восстановления на 10-е сутки, поскольку это является достоверным предиктором летального исхода, что, по-видимому, связано с глубокой депрессией обмена веществ, в том числе НК.

Рисунок 1

ROC-кривая концентрации мочевой кислоты в отношении летального исхода на 1-е сутки лечения ожоговой болезни

Figure 1

ROC curve of uric acid concentration in relation to death on the 1st day of treatment for burn disease

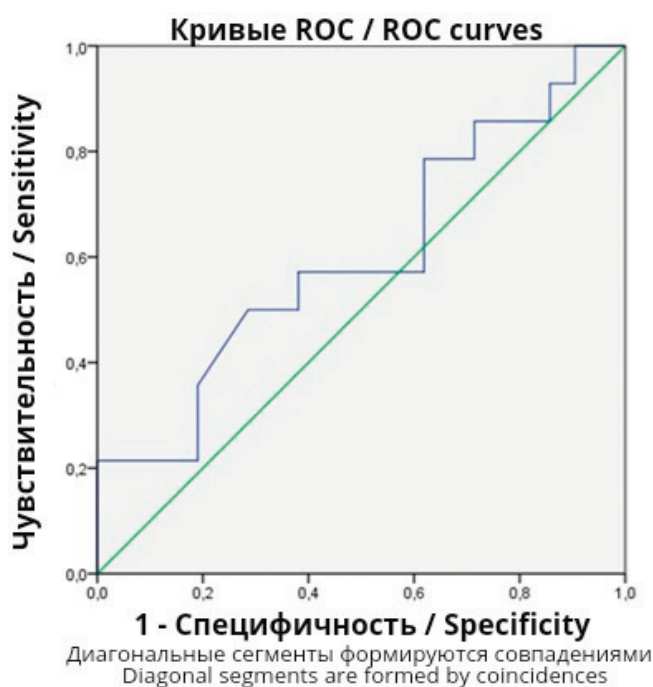


Рисунок 2

ROC-кривая концентрации мочевой кислоты в отношении летального исхода на 10-е сутки лечения ожоговой болезни

Figure 2

ROC curve of uric acid concentration in relation to death on the 10th day of treatment for burn disease

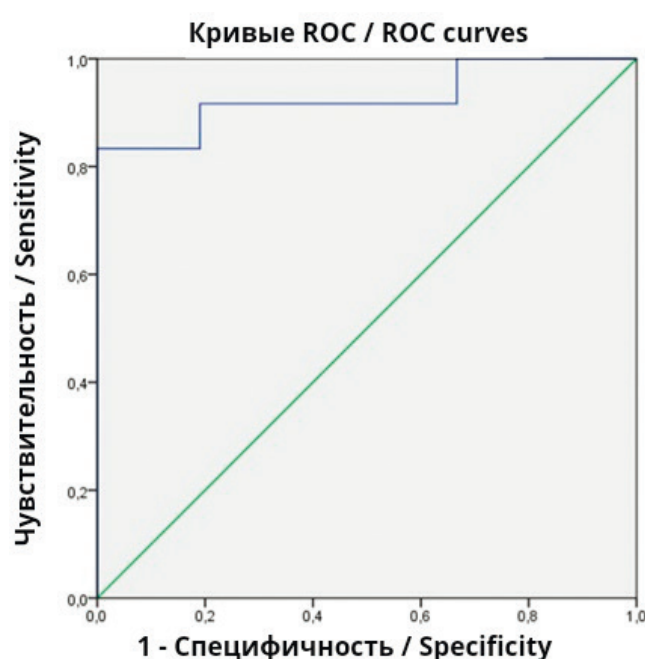


Таблица 1
Результаты ROC-анализа концентрации мочевой кислоты в отношении летального исхода в разные сроки терапии ожоговой болезни
Table 1
Results of ROC analysis of uric acid concentration in relation to death at different times of treatment for burn disease

Срок (сутки) Terms (days)	AUC	Стандартная ошибка Standard error	p	Отрезная (cut-off) точка Cut-off point
1	0.602	0.101	0.312	445
3	0.629	0.108	0.22	340.1
5	0.598	0.107	0.348	147.5
7	0.816	0.086	0.003	97
10	0.929	0.056	< 0.0001	98
14	0.825	0.094	0.003	122
20	0.941	0.048	< 0.0001	123.5

Примечание: * – $p < 0,01$ по сравнению с группой с исходными значениями.

Note: * – $p < 0.01$ compared to the group with initial values.

Таблица 2
Результаты OR-анализа концентрации мочевой кислоты относительно летального исхода
Table 2
Results of OR analysis of uric acid concentration in relation to death

Срок (сутки) Terms (days)	Отрезная (cut-off) точка (μM/l) Cut-off point (μM/l)	OR [–95% CI; +95% CI]	p
1	445	0.4 [0.1; 1.7]	0.2035
3	340.1	0.1 [0.0; 1.0]	0.0375
5	147.5	3.8 [0.8; 17.3]	0.0792
7	97	26.7 [3.4; 207.0]	0.0011
10	98	– [–;–]	–
14	122	42.5 [4.7; 384.9]	0.0005
20	123.5	119.0 [5.5; 2552.7]	0.0013

ВЫВОДЫ:

1. У больных с тяжелой ожоговой травмой отмечено выраженное снижение концентрации МК сыворотки крови с 445 μмоль/л (в 1-е сутки) до 97-98 μмоль/л (на 7-10-е сутки), с быстрым восстановлением у выживших.

2. Нормальная концентрация МК на 3-и сутки свидетельствует о наиболее благоприятном течении ожоговой болезни (OR = 0,1;

$p = 0,0375$). Однако выраженная и длительная гипоурикемия начиная с 7-х суток лечения (менее 97 μмоль/л) является важным предиктором негативного исхода.

3. У больных с ожоговой болезнью длительное снижение МК менее 97 μмоль/л свидетельствует о возросшем риске летального исхода и служит абсолютным показани-

ем для изменения тактики нутритивной поддержки.

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:

- Wischmeyer PE, Bear DE, Berger MM, De Waele E, Gunst J, McClave SA, et al. Personalized nutrition therapy in critical care: 10 expert recommendations. *Crit Care*. 2023; 27(1): 261. DOI: 10.1186/s13054-023-04539-x
- Leiderman IN, Gritsan AI, Zabolotskikh IB, Lomidze SV, Mazurok VA, Nekhaev IV, et al. Perioperative nutritional support. Clinical recommendations. *Bulletin of Intensive Care named after. A.I. Saltanov*. 2018; 3: 5-21. Russian (Лейдерман И.Н., Грицан А.И., Заболотских И.Б., Ломидзе С.В., Мазурок В.А., Нехаев И.В. и др. Периоперационная нутритивная поддержка. Клинические рекомендации //Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2018. № 3. С. 5-21.)
- Singer P, Blaser AR, Berger MM, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr M, et al. ESPEN practical and partially revised guideline: clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2023; 42(9): 1671-1689. DOI: 10.1016/j.clnu.2023.07.011
- Leiderman IN, Gritsan AI, Zabolotskikh IB, Lebedinskii KM, Krylov KYu, Mazurok VA, et al. Metabolic monitoring and nutritional support following long-term mechanical ventilation. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*. 2022; (5): 6-17. Russian (Лейдерман И.Н., Грицан А.И., Заболотских И.Б., Лебединский К.М., Крылов К.Ю., Мазурок В.А. и др. Метаболический мониторинг и нутритивная поддержка при проведении длительной искусственной вентиляции легких //Анестезиология и реаниматология. 2022. № 5. С. 6-17. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology20220516>
- Berkasova IV, Bogachev IV, Drobayazgin EA, Chikinev YuV, Mitrofanov IM, Piontkovskaya RA, et al. Effect of glutamine on the nucleic acids exchange during the perioperative period in reconstructive

- esophagus surgery. *Journal of Nutritional Health and Food Engineering*. 2015; 2(4): 00058. DOI: 10.15406/jnhfe.2015.02.00058
6. Vereshchagin EI, Mitrofanov IM, Samatov IYu, Streltsova EI, Weinberg AL, Potter EA, et al. Nucleic acid metabolism in patients with severe burn injury and the possibility of its correction. *General Reanimatology*. 2019; 15(1): 4-11. Russian (Верещагин Е.И., Митрофанов И.М., Саматов И.Ю., Стрельцова Е.И., Вейнберг А.Л., Поттер Е.А. и др. Обмен нуклеиновых кислот у больных с тяжелой ожоговой травмой, и возможности его коррекции //Общая реаниматология. 2019. Т. 15, № 1. С. 4-11.) DOI: 10.15360/1813-9779-2019-1-4-11
 7. Thermal and chemical burns. Sunburns. Burns of the respiratory tract. Clinical guidelines. Edited by Alekseev AA. Moscow, 2021; 145 p. Russian (Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей. Клинические рекомендации /под ред. Алексеева А.А. Москва, 2021. 145 с.)

Сведения об авторах:

Верещагин Е.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ФПК и ППВ ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Митрофанов И.М., д.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФПК и ППВ ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Силиверстов Р.И., ординатор отделения ожоговой травмы ГБУЗ НСО «ГНОКБ», г. Новосибирск, Россия.

Саматов И.Ю., к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФПК и ППВ ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России; заведующий отделением ожоговой травмы ГБУЗ НСО «ГНОКБ», г. Новосибирск, Россия.

Пешкова И.В., д. м. н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФПК и ППВ ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Верещагин Евгений Иванович, Красный проспект, 52, г. Новосибирск, Россия, 630091
Тел: +7 (913) 458-33-27
E-mail: eivv1961@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 26.09.2023

Рецензирование пройдено: 20.10.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Vereshchagin E.I., MD, PhD, professor, chief of department of anesthesiology and critical care medicine, department of advanced training and professional retraining of doctors, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Mitrofanov I.M., MD, PhD, associate professor of department of anesthesiology and critical care medicine, department of advanced training and professional retraining of doctors, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Silverstov R.I., resident of burn injury unit, Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia.

Samatov I.Yu., candidate of medical sciences, associate professor of department of anesthesiology and critical care medicine, department of advanced training and professional retraining of doctors, Novosibirsk State Medical University; chief of burn injury unit, Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia.

Peshkova I.V., MD, PhD, associate professor of department of anesthesiology and critical care medicine, department of advanced training and professional retraining of doctors, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Vereshchagin Evgeniy Ivanovich, Krasny prospect, 52, Novosibirsk, Russia, 630091
Tel: +7 (913) 458-33-27
E-mail: eivv1961@gmail.com

Received: 26.09.2023

Review completed: 20.10.2023

Passed for printing: 01.12.2023

ЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ПОЛИТРАВМЫ

STAGED TREATMENT OF GUNSHOT POLYTRAUMA

Аюшинова Н.И. Свиридюк Н.В. Григорьев Е.Г. Ayushinova N.I. Sviridyuk N.V. Grigoryev E.G.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ГБУЗ Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница,

ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия

Irkutsk State Medical University,

Irkutsk Regional Clinical Hospital of Order of the Badge of Honor,

Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia

Цель публикации – обсуждение особенностей этапного лечения огнестрельной политравмы.

Материал и методы. Представлено наблюдение пациента 58 лет, получившего множественные огнестрельные ранения грудной клетки. Тяжесть сочетанной травмы (политравмы) по шкале ISS составила 21 балл, по шкале Назаренко – 17.

Результаты. Первая помощь раненому оказана через 30 минут после травмы в городской больнице. Через 30 часов после ранения пациент эвакуирован в областную клиническую больницу в крайне тяжелом состоянии: ASA IV (системные расстройства, угроза жизни), ШКГ – 15 баллов. Травма осложнилась геморрагическим и травматическим декомпенсированным шоком, двусторонним гемопневмотораксом, контузией обоих легких, жировой эмболией, сепсисом. Проведена интенсивная терапия, оказана специализированная хирургическая помощь: резекция переднего отрезка 7-го ребра; некрэктомия торакотомной и криминальных ран спины; дренирование флегмон; редренирование правой плевральной полости. Инфекционный процесс купирован на 10-е сутки. Пациент выписан на 48-е сутки.

Заключение. Современная тактика лечения проникающих огнестрельных ранений, осложненных жизнеугрожающими последствиями, предполагает соблюдение принципов этапности. После первичной хирургической обработки, коррекции травматического шока проводится эвакуация в травмоцентр для специализированного многопрофильного лечения.

Ключевые слова: огнестрельное ранение груди; сочетанная травма; огнестрельная травма; хирургическое лечение

Objective – the discussion of the staged treatment of gunshot polytrauma.

Materials and methods. The case report describes the stages of the first surgical aid, evacuation, and specialized treatment of a 58-year-old male who received multiple gunshot injuries of the chest. The severity of polytrauma according to ISS scale was 21 points, according to Nazarenko scale – 17.

Results. First aid was provided in 30 minutes after the injury in the district general hospital. 30 hours after the injury, the patient was evacuated to the regional clinical hospital. The condition was extremely severe: ASA IV (systemic disorders, threat to life), Glasgow coma scale – 15 points. The injury was complicated by hemorrhagic and traumatic decompensated shock; bilateral hemopneumothorax; contusion of both lungs; fat embolism; sepsis. Following the intensive therapy, specialized surgical care was provided: resection of the anterior segment of the 7th rib; necrectomy of thoracotomy and criminal wounds of the back; drainage of phlegmon and right pleural cavity. The infectious process was arrested on the 10th day. Discharge from the clinic was on the 48th day.

Conclusion. Modern approach to the treatment of penetrating gunshot wounds complicated by life-threatening conditions implies the principles of staged medical care. After the initial surgical treatment and traumatic shock correction, the patient should be evacuated to the specialized polytrauma center for multidisciplinary treatment.

Key words: gunshot wound to the chest; combined injury; gunshot injury; surgical treatment

Цель публикации – обсуждение особенностей этапного лечения пациента с множественными огнестрельными ранениями груди с декомпенсированным травматическим шоком с развитием гнойно-септических осложнений.

Клиническое наблюдение описано на основании подписания ин-

формированного согласия пациентом и разрешения этического комитета Иркутского научно-го центра хирургии и травматологии (протокол заседания № 8 от 21.09.2023 г.) в соответствии с этическими стандартами, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ме-

дицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Для цитирования: Аюшинова Н.И., Свиридюк Н.В., Григорьев Е.Г. ЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ПОЛИТРАВМЫ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 40-44.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/488>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-40-44

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент 58 лет получил множественные огнестрельные пулевые ранения грудной клетки из охотничьего ружья. Через 30 минут раненый был госпитализирован в городскую больницу с диагнозом: «Ранение легких; открытый оскольчатый перелом правой ключицы, 4-5-го ребер слева, левой лопатки; декомпенсированный геморрагический шок». Тяжесть сочетанной травмы (политравмы) по шкале ISS (Injury Severity Score — шкала тяжести повреждений) составила 21 балл, по шкале Назаренко — 17 баллов.

Тотчас выполнены переднебоковая торакотомия с обеих сторон, ушивание ранений легких, интрамедулярный остеосинтез ключицы спицами Киршнера.

Через 30 часов после травмы бригадой санитарной авиации пациент доставлен в областную клиническую больницу.

Состояние при поступлении крайне тяжелое: анестезиологический риск по шкале ASA (Американского общества анестезиологов) — IV (системные расстройства, угроза жизни). Больному осуществлялась медикаментозная седация пропофолом 130 мг/час.

Рост — 190 см, вес — 85 кг, ИМТ — 23,55. Зрачки сужены, D = S. Менингеальных знаков нет. Кожа и слизистые оболочки бледные. Температура тела — 37,1 °С. Дыхание симметричное, жесткое, ослаблено в задненижних отделах с обеих сторон. SpO₂ = 100 % (!). АД — 149 мм рт. ст., ЧСС — 107/мин. Тоны сердца ритмичные, приглушены. ЦВД — 7 см вод. ст. Инотропная и вазопрессорная поддержка не проводилась (!). Живот мягкий. Перистальтика кишечника выслушивалась.

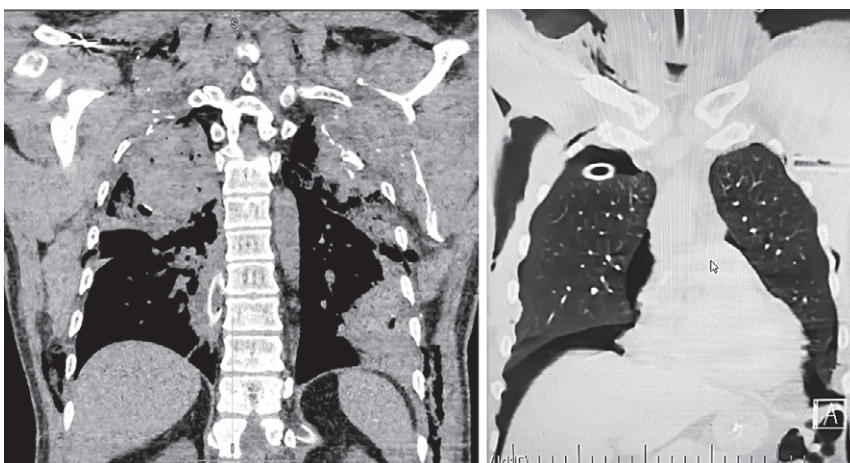
Имелись кожные швы после переднебоковой торакотомии с обеих сторон в 5-м межреберье. Множественные огнестрельные раны грудной стенки, спицевая рана ключицы без признаков нагноения. Дренажи функционировали, фиксировался сброс воздуха единичными пузырями (!), скудное серозно-геморрагическое отделяемое. Диурез нормальный.

Рисунок 1

МСКТ-грамма грудной клетки пациента при поступлении

Figure 1

MSCT-image of the chest at admission



По результатам мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) отмечались множественные оскольчатые переломы ребер (справа — 2, 3, 7-го, слева — 3, 4, 7, 8-го) со смещением костных фрагментов, оскольчатый перелом левой лопатки со смещением костных фрагментов, ушиб обоих легких, эмфизема мягких тканей, двусторонний ограниченный пневмоторакс и минимальный гидроторакс (рис. 1). В затылочной доле диагностировано нарушение мозгового кровообращения с формированием очага ишемии (рис. 2).

Результаты общего анализа крови (ОАК): лейкоциты — $9,70 \times 10^9/\text{л}$, эритроциты — $2,98 \times 10^{12}/\text{л}$, гемоглобин — 81 г/л, гематокрит — 25,4 %, тромбоциты $66 \times 10^9/\text{л}$, АПТВ — 38,90 с, ПТВ — 17,80 с, ПТИ — 43,70 %, МНО — 1,50, фибриноген — 4,80 г/л, D-димер (TS 60) — 1650 мкг/л; жировая гиперглобулинемия — 4+, слившиеся большие капли.

Пациенту наложена трахеостома.

На 5-е сутки состояние пациента оставалось крайне тяжелым: ASA IV — системные расстройства, угроза жизни; по шкале комы Глазго (ШКГ) — 15 баллов. Гипертермия до 37,1 °С. Левая половина грудной клетки гиперемизованная, с плотным отеком.

Швы с кожи и фасции были сняты: дно раны серого цвета, видно легкое. Наложена вакуумная повязка. Проведена некрэктомия огнестрельных ран спины. По плевральным дренажам слева и

Рисунок 2

МСКТ-грамма головного мозга:

определяется очаг ишемии в затылочной доле слева

Figure 2

MSCT-image of the brain. The focus of ischemia in the occipital lobe on the left



справа получено по 150 мл серозно-геморрагического отделяемого. Бактериологическое исследование показало *Stenotrophomonas maltophilia* 10³.

Тяжесть состояния по шкале NEWS (National Early Warning Score) составила 7 баллов, динамическая оценка органной недостаточности по шкале SOFA (Sequential (Sepsis-related) Organ Failure Assessment) — 4. Результаты ОАК: лейкоциты — $10,0 \times 10^9/\text{л}$; эритроциты — $3,43 \times 10^{12}/\text{л}$, гемоглобин — 93 г/л, гематокрит — 30,3 %, тром-

боциты — $162 \times 10^9/\text{л}$. Прокальцитонин — $12,8 \text{ нг/мл}$; жировая гиперглобулинемия — 3+, глобулы больших размеров, не слившиеся.

На 7-е сутки выполнена реторакотомия слева: в мягких тканях определялось большое количество фибрина, некрозы, мутное отделяемое (рис. 3). Передний отрезок 7-го ребра резецирован. Проведен пневмоллиз. Удален пыж. Осуществлена некрэктомия. Наложены узловы́е швы. При ревизии дренажного канала обнаружена полость по боковой поверхности живота до уровня гребня подвздошной кости с мутным отделяемым. Проведено дренирование флегмоны двумя разрезами, некрэктомия криминальных ран спины (3), левого плечевого сустава. При ревизии правой торакотомной раны отделяемого не обнаружено. Рана ушита узловыми швами, проведено редренирование правой плевральной полости в 8-м межреберье по задней подмышечной линии.

В раневом экссудате определены *Klebsiella pneumoniae* 10^6 , *Pseudomonas aeruginosa* 10^6 , *Acinetobacter baumannii* 10^7 . Грибы рода кандиды не обнаружены.

Рисунок 3

Внешний вид торакотомной раны слева на 7-е сутки после травмы
Figure 3

Appearance of thoracotomy wound on the left on the 7th day after injury



Рисунок 4 МСКТ-грамма легких на 36-е сутки после травмы

Figure 4
MSCT-image of
lungs on the 36th
day after injury



Пациенту назначен полимиксин В. На 10-е сутки инфекционный процесс купирован. Больному назначен прокальцитонин $2,9 \text{ нг/мл}$, начат курс ЛФК, дыхательной гимнастики.

На 14-е сутки пациент отлучен от ИВЛ, деканулирован, переведен в палатный блок, активизирован.

По результатам МСКТ грудной клетки: легкие расправлены, бронхиальное дерево визуализировано до субсегментов — патологии не было (рис. 4).

Пациент выписан на 48-е сутки в удовлетворительном состоянии. Неврологических дефицитов не было.

Заключительный диагноз: «Сочетанная травма; множественные (7) огнестрельные пулевые ранения грудной клетки, проникающие в плевральные полости; ранение верхней доли правого легкого, нижней — левого легкого; закрытый перелом 2, 3, 7, 8-го ребер справа, 3, 4, 6, 7, 11-го ребер слева; сквозные огнестрельные ранения мягких тканей левого плеча; огнестрельный оскольчатый перелом правой ключицы в средней трети; огнестрельный закрытый перелом левой лопатки».

Осложнения: геморрагический декомпенсированный обратимый шок; двусторонний гемопневмоторакс; инородное тело левой плевральной полости; постгеморрагическая анемия тяжелой степени; травматический декомпенсированный обратимый шок; жировая

эмболия; флегмона торакотомной раны слева; флегмона туловища слева; сепсис; множественные очаги контузии обоих легких; множественные инородные тела мягких тканей спины.

Сопутствующий диагноз: «Постгипоксическая энцефалопатия с формированием очага инфаркта головного мозга в области коры затылочной доли слева; гипертоническая болезнь II стадии, риск 3; хроническая сердечная недостаточность I стадии I ФК».

Пациент осмотрен через 1 месяц, состояние по Европейскому опроснику оценки качества жизни (EQ-5D) — 70 баллов (рис. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Описан эпизод военно-городской хирургии с элементами сортировки, оказанием первой и специализированной помощи, эвакуации специализированным транспортом в травмоцентр I уровня, где успешно продолжено специализированное лечение.

В 1916 г. В.А. Оппель впервые после Н.И. Пирогова предложил усовершенствованную систему лечебно-эвакуационных мероприятий, получившую название «этапное лечение». Оно основано на последовательном оказании помощи, которая осуществляется на всех этапах с учетом состояния раненого и необходимых лечебных мероприятий [1].

Обсуждаемое наблюдение иллюстрирует эффективность реализа-

ции этого принципа: мультидисциплинарный подход, эффективность каждого из этапов эвакуации и лечения предопределили благоприятный исход [2, 4, 5]. Медицинский персонал: врачи скорой помощи, хирурги, анестезиологи-реаниматологи первого контакта — блестяще справились с угрожающими жизни последствиями огнестрельного ранения с близкого расстояния, осуществив последовательно: 1) ИВЛ; 2) остановку кровотечения; 3) герметизацию и реэкспансию легких; 4) коррекцию циркуляторных нарушений и анемии; 5) профилактику и лечение жировой эмболии [1, 6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная тактика лечения проникающих огнестрельных ранений, осложненных жизнеугрожающими последствиями, предполагает соблюдение принципов этапности. Своевременная скорая помощь, адекватная первичная хирургическая операция, эвакуация, коррекция синдрома полиорганной недостаточности и гнойно-септических осложнений, а также успешная реабилитация определили благоприятный исход.

Рисунок 5

Внешний вид пациента через 1 месяц после выписки (80-е сутки после травмы)

Figure 5

Patient's appearance 1 month after discharge (80 days after injury)



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. Manukovsky VA, Tulupov AN, Bagdasaryan VG, Demko AE, Chesnokov AA, Gavrishchuk YaV, et al. Gunshot wounds to the chest, abdomen, pelvis, and spine: a guide for physicians. Moscow: GEOTAR-Media Publ., 2022. 240 p. Russian (Мануковский В.А., Тулупов А.Н., Багдасарьянц В.Г., Демко А.Е., Есеноков А.А., Гавришук Я.В. и др. Огнестрельные ранения груди, живота, таза и позвоночника: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 240 с.) doi.org/10.33029/9704-6558-5-CPS-2022-1-240
2. Aliyev SA, Aliyev TG. Surgical treatment of firearms chest and abdominal injuries. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2023; 18(3): 51-57. Russian (Алиев С.А., Алиев Т.Г. Хирургическое лечение огнестрельных ранений груди и живота //Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2023. № 3. С. 51-57.) doi.org/10.25881/20728255_2023_18_3_51
3. Golovko KP, Markevich VYu, Suprun TYu, Vertiy AB, Komyagin SE, Zhirnova NA, et al. Prospects for improving pre-hospital care for wounded with gunshot penetrating wounds to the chest. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2023; 3(71): 140-147. Russian (Головко К.П., Маркевич В.Ю., Супрун Т.Ю., Вертий А.Б., Комягин С.Е., Жирнова Н.А. и др. Перспективы улучшения догоспитальной помощи раненым с огнестрельными проникающими ранениями груди //Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2020. № 3(71). С. 140-147.)
4. Maslyakov VV, Barsukov VG, Kurkin KG. Peculiarities of rendering health care in gunshot wounds of the chest in conditions of local armed conflict. *Medicine of Extreme Situations*. 2018; 20(1): 48-59.

Russian (Масляков В.В., Барсуков В.Г., Куркин К.Г. Особенности оказания медицинской помощи при огнестрельных ранениях груди в условиях локального вооруженного конфликта // *Медицина экстремальных ситуаций*. 2018. Т. 20, № 1. С. 48-59.)

5. Maslyakov VV, Chuprina AP, Kurkin KG. Improving the provision of surgical care to the civilian population with gunshot wounds to the chest in conditions of local armed conflict. *Emergency Medical Care*. 2021; 22(1): 70-75. Russian (Масляков В.В., Чуприна А.П., Куркин К.Г. Совершенствование оказания хирургической помощи гражданскому населению с огнестрельными ранениями груди в условиях локального вооруженного конфликта // *Скорая медицинская помощь*. 2021. Т. 22, № 1. С. 70-75.) doi.org/10.24884/2072-6716-2021-22-1-70-75
6. Shnitko SN. Program «fast track surgery» for gunshot wounds of the chest. *Military medicine*. 2018; 1(46): 10-14. Russian (Шнитко С.Н. Программа «fast track surgery» при огнестрельных ранениях груди // *Военная медицина*. 2018. № 1(46). С. 10-14.)

Сведения об авторах:

Аюшинова Н.И., д. м. н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ИНЦХТ»; профессор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, г. Иркутск, Россия. ORCID: 0000-0002-5200-3962

Свиридюк Н.В., врач – торакальный хирург ГБУЗ ИОКБ, г. Иркутск, Россия.

Григорьев Е.Г., д. м. н., профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России; научный руководитель ФГБНУ «ИНЦХТ», г. Иркутск, Россия. ORCID: 0000-0002-5082-7028

Адрес для переписки:

Григорьев Евгений Георгиевич, мкр. Юбилейный, д. 100, г. Иркутск, Россия, 664049

Тел: +7 (902) 511-10-27

E-mail: egg.irk@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 13.11.2023

Рецензирование пройдено: 17.11.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Ayushinova N.I., MD, PhD, lead researcher, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology; professor of hospital surgery chair, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia. ORCID: 0000-0002-5200-3962

Sviridyuk N.V., thoracic surgeon, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia.

Grigoryev E.G., MD, PhD, professor, corresponding member of Russian Academy of Sciences, head of department of hospital surgery, Irkutsk State Medical University; scientific adviser, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia. ORCID: 0000-0002-5082-7028

Address for correspondence:

Grigoryev Evgeniy Georgievich, Yubileyniy district, 100, Irkutsk, Russia, 664049

Tel: +7 (902) 511-10-27

E-mail: egg.irk@gmail.com

Received: 13.11.2023

Review completed: 17.11.2023

Passed for printing: 01.12.2023



КИСТА ПИЩЕВОДА – РЕДКОЕ НОВООБРАЗОВАНИЕ СРЕДОСТЕНИЯ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

ESOPHAGEAL CYST IS A RARE NEOPLASM OF THE MEDIASTINUM (CASE REPORT)

Бенян А.С. Benian A.S.
Медведчиков-Ардия М.А. Medvedchikov-Ardiya M.A.
Корымасов Е.А. Korymasov E.A.
Жданов А.В. Zhdanov A.V.
Храновский Д.Г. Khranovsky D.G.
Акопян А.Б. Akopian A.B.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Министерство здравоохранения Самарской области,
ГБУЗ СО «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова»,
г. Самара, Россия,
ГБУЗ СО «Кинельская центральная районная больница»,
г. Кинель, Россия

Кисты пищевода, как правило, являются врожденной патологией. Частота их возникновения составляет 1 случай на 8200 новорожденных детей. У 80 % пациентов диагноз устанавливается в детском возрасте. Клиническая картина в большинстве случаев бессимптомная.

Цель – демонстрация успешного хирургического лечения пациентки с кистой пищевода с помощью мини-инвазивных технологий.

Материал и методы. У пациентки Г. 57 лет при выполнении магнитно-резонансной томографии выявлено кистозное новообразование в заднем средостении. Компьютерная томография и трансопищеводное эндоскопическое исследование подтвердили кисту в проекции пищевода. В ходе лечения пациентки в периоперационном периоде применен способ контроля хирургической безопасности пациентов – чек-лист «ПИН-КОД».

Результаты. Выполнено оперативное вмешательство в объеме торакоскопии слева, удалении кисты средостения. Гистологическое исследование подтвердило кистозную природу патологического образования. Представлены этапы оперативного вмешательства, особенности периоперационного ведения пациентки с точки зрения хирургической безопасности.

Заключение. Торакоскопия при новообразованиях средостения, в частности кисте пищевода, является мини-инвазивным методом оперативного вмешательства, который позволяет полностью удалить патологическое новообразование и способствует ранней активизации пациента в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: киста пищевода; торакоскопия; хирургическая безопасность; чек-лист

Esophageal cysts are usually a congenital pathology. The incidence is 1 per 8,200 live births. In 80 % of cases, the diagnosis is made in childhood. The clinical picture is asymptomatic in most cases.

Objective – demonstration of successful surgical treatment of a patient with an esophageal cyst using minimally invasive technologies.

Materials and methods. In the patient G., female, 57 years old, magnetic resonance imaging revealed a cystic neoplasm in the posterior mediastinum. Computed tomography and transesophageal endoscopic examination confirmed the cyst in the projection of the esophagus. In the perioperative period, a method of monitoring the surgical safety of patients was used – the "PIN-CODE" checklist.

Results. Surgical intervention was performed including thoracoscopy on the left side and removal of the mediastinal cyst. Histological examination confirmed the presence of the esophageal cyst. The stages of surgical intervention and features of perioperative management of the patient from the point of view of surgical safety are presented.

Conclusion. Thoracoscopy for mediastinal tumors, in particular esophageal cysts, is a minimally invasive surgical method that allows complete removing of the pathological tumor and promoting the early activation of the patient in the postoperative period.

Key words: esophageal cyst; thoracoscopy; surgical safety checklist

Кисты пищевода – редкие новообразования средостения. По имеющимся данным, их частота составляет 1 на 8200 новорожденных и представлена 10 % всех

опухолей средостения у детей. В структуре дубликационных кист, возникающих в желудочно-кишечном тракте, кисты пищевода составляют 10-15 % [1, 2]. До 80 %

этих кист диагностируются в детском возрасте, но в ряде случаев первые симптомы впервые проявляются у взрослых пациентов [3].



Для цитирования: Бенян А.С., Медведчиков-Ардия М.А., Корымасов Е.А., Жданов А.В., Храновский Д.Г., Акопян А.Б. КИСТА ПИЩЕВОДА – РЕДКОЕ НОВООБРАЗОВАНИЕ СРЕДОСТЕНИЯ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ) //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 45-49.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/484>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-45-49

Клиническая картина у пациентов с кистами пищевода может быть бессимптомной или иметь выраженные симптомы дисфагии, болевого синдрома в груди, нарушений дыхания [2]. Кисты пищевода часто являются случайными находками при эндоскопическом исследовании, компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) [1]. Наиболее распространенным методом лечения является хирургическая операция — торакотомия с иссечением кисты, но менее инвазивные методы, включая эндоскопический внутрипросветный, лапароскопический или торакоскопический доступы, тоже набирают популярность [3, 4]. При этом в настоящее время нет четких рекомендаций относительно того, оправдано ли хирургическое лечение в бессимптомных случаях [5].

Цель исследования — демонстрация успешного хирургического лечения пациентки с кистой пищевода с помощью мини-инвазивных технологий.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациентка Г. 57 лет поступила на стационарное лечение в хирургическое отделение ГБУЗ СО «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова» 22.05.2023 в плановом порядке с диагнозом: «Киста средостения».

Из анамнеза: на протяжении 5 месяцев пациентку беспокоила периодическая боль в правой половине грудной клетки тянущего характера, не связанная с приемом пищи.

При поступлении общее состояние было удовлетворительным. Кожный покров и видимые слизистые оболочки бледно-розовые. Грудная клетка нормостенического типа. При пальпации новообразований и увеличенных лимфатических узлов не определялось. Аускультативно — дыхание везикулярное, проводилось по всем легочным полям. Частота дыхательных движений — 16 в минуту. Артериальное давление — 125/78 мм рт. ст. Частота сердечных сокращений — 78 ударов в минуту. В анализах крови и мочи отклонений от физиологической нормы не выявлено.

МРТ грудного отдела позвоночника от 25.04.2023 выявила признаки остеохондроза и кистозное новообразование в заднем средостении.

При КТ органов груди с внутривенным контрастированием 02.05.2023 определено округлое образование 35 × 40 мм, располагающееся ниже перикарда, по левой стенке пищевода, не накапливающее контраст (рис. 1).

В амбулаторных условиях ранее (27.04.2023) была выполнена фиброэзофагогастродуоденоскопия с ультразвуковым исследованием, по результатам которой на расстоянии 35 см от резцов выявлено кистозное образование средостения, в непосредственной близости к сердечной сорочке и стенке пищевода с четкими контурами размером 41 × 45 мм, заполненное гомогенным жидкостным содержимым. Слои стенки пищевода в области примыкания образования были частично сохранены. В режиме доплерографии кровотоков в стенках образования не определялся (рис. 2).

С учетом данных обследования выставлен *предоперационный диагноз*: «Киста заднего средостения».

В периоперационном периоде мы применяли способ контроля хирургической безопасности пациентов — чек-лист «ПИН-КОД», который позволяет осуществлять профилактику периоперационных осложнений и снижать риски, связанные с невыполнением или несвоевременным выполнением обязательных процедур, обеспечивающих безопасное проведение операции. Суть его заключается в проведении проактивного контроля за исполнением мероприятий, необходимых и обязательных в процессах подготовки и проведения хирургического вмешательства. Контроль подразумевает вербальное взаимодействие членов бригады в качестве средства подтверждения того, что надлежащие стандарты помощи обеспечены для данного пациента. Процесс оперативного вмешательства разбит на несколько последовательных этапов: «До подачи в операционную», «До начала анестезии», «До разреза», «До выхода из операционной».

Рисунок 1

Компьютерная томограмма пациентки Г. 57 лет с контрастным усилением в аксиальной проекции, абдоминальном режиме: определяется гомогенное новообразование по левой стенке пищевода между перикардом и аортой

Figure 1

Patient's (age of 57) computed tomography of the chest with contrast enhancement in axial projection, abdominal mode. A homogeneous neoplasm is determined along the left wall of the esophagus between the pericardium and the aorta

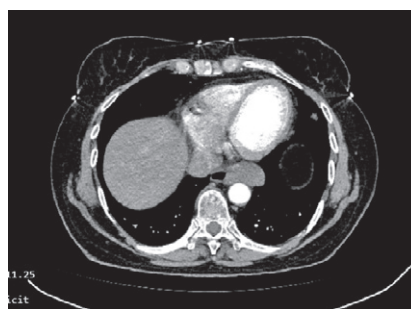
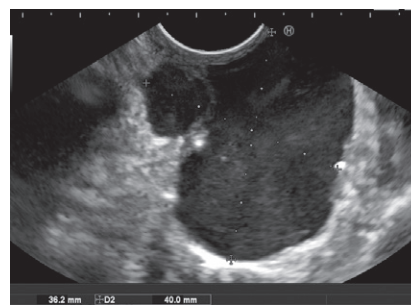


Рисунок 2

Эндосонофотограмма пациентки Г. 57 лет: определяется округлое гипоэхогенное новообразование по левой стенке пищевода

Figure 2

Endosonophotogram of the patient G., age of 57. A round hypoechoic neoplasm is identified along the left wall of the esophagus



Оперативное вмешательство проведено 24.05.2023: под тотальной внутривенной анестезией с эндотрахеальной вентиляцией легких выполнена торакоскопия слева, удаление кисты.

Ход оперативного вмешательства. При положении пациентки на правом боку с переразгибанием туловища в V, VI, VII, VIII межреберьях слева по подмышеч-

ным линиям были выполнены торакоскопические доступы в левую плевральную полость. Выполнена мобилизация нижней легочной связки. Лимфатический узел в ее структуре удален, отправлен на гистологическое исследование. В заднем средостении кпереди от аорты, позади перикарда определялось округлое мягкотканное образование размером до 5 см в диаметре. С помощью аппарата Ligasure выполнено его выделение из сращений. Во время манипуляции вскрыта полость кисты, удалено 20 мл гомогенной аморфной бесструктурной массы. Выявлено, что данное образование исходит из мышечной стенки пищевода. Киста полностью иссечена, удалена (рис. 3).

Определен дефект мышечной оболочки пищевода на протяжении 20 мм (рис. 4). Целостность слизистой оболочки пищевода не нарушена. Наложено 4 шва на мышечную стенку пищевода рассасывающейся нитью 3-0 (рис. 5). Проведена проверка на гемостаз и инородные тела. Плевральная полость дренирована двумя подводными дренажами, установленными вдоль средостения и к куполу плевры. Осуществлено послойное ушивание ран. Наложена асептическая повязка. Продолжительность операции составила 100 минут.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Активизация пациентки началась через

Рисунок 3
Макропрепарат
удаленной кисты
заднего средостения
Figure 3
Macroscopic
specimen of a
removed posterior
mediastinal cyst



2 часа после перевода в палату. Дренажи поэтапно удалены на 2-е и 3-и сутки после операции. Контрольная обзорная рентгенография органов грудной клетки не выявила патологических изменений (рис. 6). Пациентка выписана на 5-е сутки после операции.

Гистологическое заключение:
1) киста пищевода с кровоизлиянием и хроническим воспалением;
2) лимфатический узел с массивным отложением «пылевого» пигмента в капсуле.

Пациентка осмотрена через 6 месяцев после выписки из стационара. Состояние удовлетворительное. Жалоб не предъявляет. Акт глотания и пассаж пищи не нарушены. Качество жизни хорошее.

ОБСУЖДЕНИЕ

Кисты пищевода — редкие врожденные пороки развития,

впервые описанные Блазиусом в 1711 году [6]. В 1881 году Рот также охарактеризовал их, выделив две категории: простые кисты, выстланные эпителием, и кисты передней кишки, которые представлены дубликационными кистами.

Дубликационные кисты пищевода имеют двойной слой окружающих гладких мышц, которые выстланы плоским или кишечнорастворимым эпителием и либо прикреплены к пищеводу, либо расположены внутри стенки [7].

Некоторые дубликационные кисты пищевода могут иметь корреляцию с сопутствующими аномалиями позвоночника [8]. В нашем клиническом случае у пациентки сочетание кисты пищевода с остеохондрозом грудного отдела позвоночника подтверждает данную закономерность.

Рисунок 4
Интраоперационное фото: определяется дефект
мышечного слоя пищевода
Figure 4

Intraoperative photo. A defect in the muscular layer of the esophagus is determined

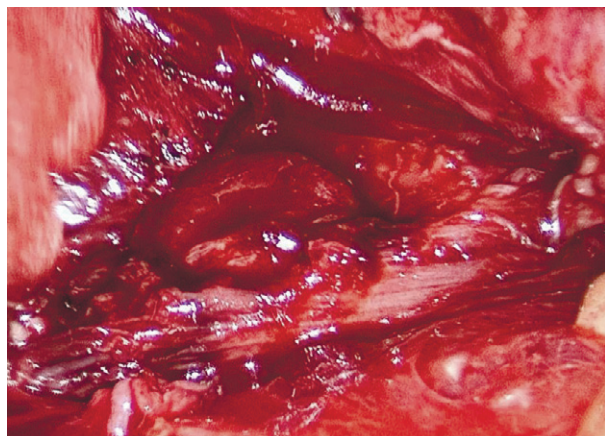
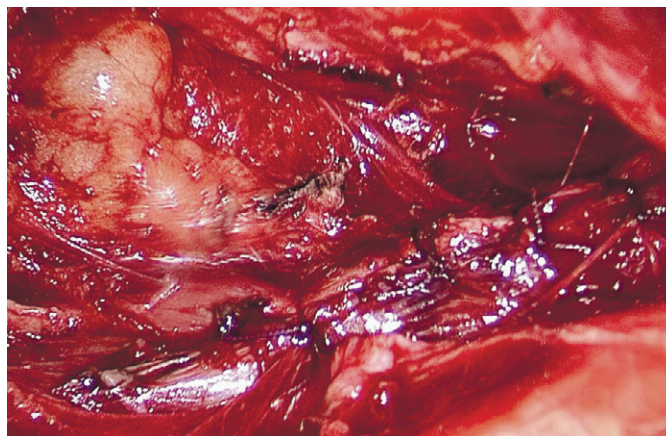


Рисунок 5
Интраоперационное фото: определяются узловые
рассасывающиеся швы на мышечном слое пищевода
Figure 5

Intraoperative photo. Interrupted absorbable sutures are identified on the muscular layer of the esophagus



Дооперационная диагностика включает визуализацию и верификацию новообразования средостения. Золотым стандартом в диагностике патологии средостения является КТ. При этом киста пищевода определяется как заполненная жидкостью кистозная структура, располагающаяся в заднем средостении, которая не увеличивается после внутривенного введения контрастного вещества и не накапливает его [9]. Преимуществом КТ также является возможность оценки состояния легких и других органов грудной полости.

Транспищеводное эндоскопическое ультразвуковое исследование (ЭУС) может являться альтернативой КТ, но, как правило, носит дополнительный, уточняющий характер. ЭУС может охарактеризовать эхогенность поражения, взаимоотношение со слоями стенок пищевода и смежных органов [3], а также эффективно при дифференциальной диагностике кист пищевода от бронхогенных кист по отсутствию хряща, близости к пищеводу и двойному мышечному слою вокруг них [10]. В нашем клиническом наблюдении при ЭУС не было обнаружено хрящевой ткани в структуре кисты, и ее расположение было непосредственно у стенки пищевода.

Дифференциальную диагностику дупликационных кист пищевода необходимо проводить с бронхогенными кистами, кистами перикарда, эхинококковыми кистами, кистами Мюллера [6]. Определяющее значение имеет гистологическая картина удаленной кисты. В то же время критериями классификации кисты как пищеводной является ее расположение непосредственно внутри стенки пищевода или интимное прилегание к ней, а также наличие двух мышечных слоев, покрывающих кисту. При

Рисунок 6
Рентгенограмма органов грудной полости пациентки Г. 57 лет, прямая проекция: в послеоперационном периоде после удаления дренажа легкие расправлены
Figure 6
Frontal X-ray of the chest of the patient G., age of 57. The lungs are straightened after removal of the drainage in the postoperative period



этом слизистая оболочка состоит из плоского, столбчатого, кубовидного или реснитчатого эпителия [11]. Окончательной этиопатоморфологической диагностике кист пищевода способствует сочетание методов визуализации и гистопатологии.

В лечении кист пищевода медикаментозная терапия малоэффективна. Хирургическое удаление является методом выбора в большинстве симптоматических случаев. При простых кистах выполняется энуклеация, дупликационные подлежат удалению. Традиционным хирургическим доступом является заднебоковая торакотомия. Современные возможности видеоассистированной торакоскопической хирургии (VATS) и роботизированной торакоскопической хирургии (RATS) позволяют минимально инвазивно выполнять весь необходимый объем энуклеации и резекции с последующей ускоренной реабилитацией пациента [2, 7]. Одним из вариантов внутрипросветной хирургии пищевода является эндоскопическая подслизистая туннельная диссекция (ESTD), однако отдаленные результаты и осложнения после этой процедуры требуют дальнейшей оценки [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кисты пищевода являются редкой патологией заднего средостения, дооперационная диагностика их этиологии бывает затруднительна.

Любые новообразования средостения подлежат обязательному удалению с последующим гистологическим исследованием. Мини-инвазивные технологии являются вариантом выбора способа доступа к кистам пищевода, поскольку они способствуют ранней активизации пациента, предотвращают риск развития послеоперационных осложнений, позволяя также добиться косметического эффекта.

Использование чек-листа хирургической безопасности «ПИНКОД» способствует созданию надежного метода обеспечения безопасности пациента на всех этапах периоперационного периода.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Scarpa AA, Ram AD, Soccorso G, Singh M, Parikh D. Surgical experience and learning points in the management of foregut duplication cysts. *Eur J Pediatr Surg*. 2018; 28(6): 515-521. doi: 10.1055/s-0037-1607293
2. Darwish B, Izzat MB. Video-assisted thoracoscopic excision of esophageal duplication cyst in an adult. *Clin Case Rep*. 2019; 7(11): 2140-2142. doi: 10.1002/ccr3.2457
3. Ali Z, Jain R, Sawlani R, Tajik AJ. Oesophageal duplication cyst mimicking cardiac mass. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2018; 19(4): 469. doi: 10.1093/ehjci/jex326
4. Tiwari S, Kothari P, Gupta A, Jayaswal S, Dikshit V, Kekre G. Thoracoscopic resection of foregut duplication cyst in a neonate. *J Minim Access Surg*. 2021; 17(1): 88-90. doi: 10.4103/jmas.JMAS_58_20
5. Parshin V, Osminin S, Komarov R, Vetshev S, Strakhov Y, Ivashov I. Rare diseases of esophagus: surgical treatment of cysts in adults.

- Case report. *Int J Surg Case Rep.* 2021; 81: 105732. doi: 10.1016/j.ijscr.2021.105732
6. Chan M, Zavala SR. Esophageal cyst. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. PMID: 31747220
 7. Wahi JE, Safdie FM. Esophageal duplication cysts: a clinical practice review. *Mediastinum.* 2023; 7: 1. doi: 10.21037/med-22-33
 8. Rampersad R, Singh M, Parikh D. Foregut duplications in the superior mediastinum: beware of a common wall with the tracheo-bronchial tree. *Pediatr Surg Int.* 2019; 35(6): 673-677. doi: 10.1007/s00383-019-04466-5
 9. Sun CF, Chen CH, Ke PZ, Ho TL, Lin CH. Esophageal duplication cyst presenting with stridor in a child with congenital pulmonary airway malformation: a case report and literature review. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98(28): e16364. doi: 10.1097/MD.00000000000016364
 10. Grandjean-Blanchet C, Harel-Sterling M, Tessaro MO. A case of esophageal duplication cyst identified on cardiac point-of-care ultrasound. *Pediatr Emerg Care.* 2022; 38(5): 243-245. doi: 10.1097/PEC.0000000000002640
 11. Gerber TS, Porubsky S. Benign lesions of the mediastinum. *Histopathology.* 2023; Nov 21. doi: 10.1111/his.15088
 12. Yang X, Zong Y, Zhao HY, Wu YD, Ji M. Complete excision of esophageal bronchogenic cyst by endoscopic submucosal tunnel dissection: a case presentation. *BMC Gastroenterol.* 2019; 19(1): 155. doi: 10.1186/s12876-019-1072-3

Сведения об авторах:

Бенян А.С., д.м.н., министр здравоохранения Самарской области, профессор кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии ИПО ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия. ORCID: 0000-0003-4371-7426

Медведчиков-Ардия М.А., к.м.н., заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ СГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова, доцент кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии ИПО ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия. ORCID: 0000-0002-8884-1677

Корымасов Е.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии ИПО ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия. ORCID: 0000-0001-9732-5212

Жданов А.В., заведующий эндоскопическим отделением ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Самара; ассистент кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии ИПО ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия. ORCID: 0000-0002-8594-7660.

Храновский Д.Г., заместитель главного врача по медицинской части ГБУЗ СГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова, г. Самара, Россия. ORCID: 0000-0003-3998-410X

Акопян А.Б., врач-эндоскопист отделения функциональной диагностики ГБУЗ СО «Кинельская ЦРБ», г. Кинель, Россия. ORCID: 0009-0004-9475-2808

Адрес для переписки:

Медведчиков-Ардия Михаил Александрович, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, Россия, 443099
E-mail: medvedchikov@list.ru

Статья поступила в редакцию: 20.11.2023

Рецензирование пройдено: 28.11.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Benian A.S., MD, PhD, minister of healthcare of Samara Region, professor of chair of surgery with course of cardiovascular surgery of Institute of Postgraduate Education, Samara State Medical University, Samara, Russia. ORCID: 0000-0003-4371-7426

Medvedchikov-Ardiya M.A., candidate of medical sciences, deputy chief physician for surgery, Samara City Clinical Hospital No. 1 n. a. N.I. Pirogov, associate professor of chair of surgery with course of cardiovascular surgery of Institute of Postgraduate Education, Samara State Medical University, Samara, Russia. ORCID: 0000-0002-8884-1677

Korymasov E.A., MD, PhD, professor, chief of chair of surgery with course of cardiovascular surgery of Institute of Postgraduate Education, Samara State Medical University, Samara, Russia. ORCID: 0000-0001-9732-5212

Zhdanov A.V., chief of endoscopy unit, Clinical Hospital "RZhD Medicine", Samara; assistant of chair of surgery with course of cardiovascular surgery of Institute of Postgraduate Education, Samara State Medical University, Samara, Russia. ORCID: 0000-0002-8594-7660

Khramovskiy D.G., deputy chief physician of medical issues, Samara City Clinical Hospital No. 1 n. a. N.I. Pirogov, Samara, Russia. ORCID: 0000-0003-3998-410X.

Akopian A.B., endoscopist of functional diagnostics unit, Kinel Central Regional Hospital, Kinel, Russia. ORCID: 0009-0004-9475-2808

Address for correspondence:

Medvedchikov-Ardiya Mikhail Alexandrovich, Chapaevskaya St., 89, Samara, Russia, 443099
E-mail: medvedchikov@list.ru

Received: 20.11.2023

Review completed: 28.11.2023

Passed for printing: 01.12.2023

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ РЕБЕНКА С ИНОРОДНЫМ ТЕЛОМ ПОЛОСТИ НОСА – ДИСКОВОЙ БАТАРЕЙКОЙ

A CLINICAL CASE OF TREATMENT OF A CHILD WITH A FOREIGN BODY (DISC BATTERY) IN THE NASAL CAVITY

Мальцева А.А. Maltseva A.A.
Богданов А.В. Bogdanov A.V.

ГБУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection named after the Holy Great Martyr Barbara, Leninsk-Kuznetsky, Russia

Среди инородных тел полости носа наиболее опасными являются дисковые батарейки, которые оказывают не только механическое, но и электрохимическое воздействие на ее структуры.

Цель – показать на клиническом примере результат лечения ребенка с инородным телом – дисковой батарейкой в полости носа.

Материалы и методы. Представлен случай лечения ребенка 5 лет с инородным телом полости носа (дисковой батарейкой) и химическим ожогом полости носа.

Результаты. В течение 3 суток ребенок находился на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии и 4 суток – в отделении оториноларингологии. На фоне проведенного оперативного лечения, комплексной антибактериальной и местной терапии отмечалась положительная динамика в общем состоянии, улучшение состояния анатомических структур полости носа. Пациент выписан на 7-е сутки в удовлетворительном состоянии. Однако через 3 недели после выписки диагностирована перфорация перегородки носа.

Заключение. Батарейки, находящиеся в полости носа, являются опасными для детей ввиду своего механического и электрохимического воздействия. При выборе тактики лечения следует учитывать такие факторы, как длительность экспозиции инородного тела в полости носа, а также уровень заряда батарейки, поскольку от этого зависит степень повреждения анатомических структур полости носа и общая интоксикация организма.

Ключевые слова: инородные тела полости носа; химические ожоги полости носа

Among foreign bodies in the nasal cavity, the most dangerous are disk batteries, which have not only a mechanical, but also an electrochemical effect on its structures.

Objective – using a clinical example, to show the result of treating a child with a foreign body (a disk battery) in the nasal cavity.

Materials and methods. A case of treatment of a 5-year-old child with the foreign body in the nasal cavity (a disk battery) and a chemical burn of the nasal cavity is presented.

Results. The child was treated in the intensive care unit for 3 days and in the otolaryngology department for 4 days. Against the background of surgical treatment and complex antibacterial and local therapy, some positive trends in the general condition and improvement in the condition of the anatomical structures of the nasal cavity were noted. The patient was discharged on the 7th day in satisfactory condition. However, 3 weeks after discharge, perforation of the nasal septum was diagnosed.

Conclusion. Batteries in the nasal cavity are dangerous for children due to their mechanical and electrochemical effects. When choosing treatment techniques, factors such as the duration of exposure of the foreign body in the nasal cavity, as well as the battery charge level, should be taken into account, since the degree of damage to the anatomical structures of the nasal cavity and general intoxication of the body depend on this.

Key words: foreign bodies of the nasal cavity; chemical burns of the nasal cavity

Инородные тела полости носа – один из самых частых поводов для обращения к врачу-оториноларингологу [1-3]. Наиболее опасными среди них являются дисковые батарейки, которые широко используются в различных бытовых приборах: медицинских термометрах, часах, светодиодных гирляндах, а также детских игрушках. Находясь в полости носа, батарейки оказывают не только механическое, но и электрохимическое воздействие

на ее структуры. В результате происходящей коррозии в полость носа попадает электролит (щелочь), провоцирующий развитие колликативного некроза, который может также развиваться вследствие нарушения кровообращения слизистой оболочки перегородки носа и носовых раковин из-за давления батарейкой на отекающие структуры носа [4-6]. Кроме того, при прохождении электрического тока через ткани возникает нарушение поляриза-

ции форменных элементов крови с образованием микротромбозов, поражаются периферические нервные окончания, что является причиной трофических нарушений и, следовательно, медленного отторжения некротических масс и длительного заживления [7-9].

Цель – показать на клиническом примере результат лечения химического ожога полости носа у ребенка после длительного стояния (в течение 1 недели) дисковой батарейки.

Для цитирования: Мальцева А.А., Богданов А.В. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ РЕБЕНКА С ИНОРОДНЫМ ТЕЛОМ ПОЛОСТИ НОСА – ДИСКОВОЙ БАТАРЕЙКОЙ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 50-53.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/495>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-50-53

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Клинический случай описан на основании подписания информированного согласия родителей ребенка на публикацию клинического наблюдения в открытой печати и разрешения этического комитета ГБУЗ ККЦОЗШ (протокол № 4 от 15.10.2022 г.) в соответствии с этическими стандартами, разработанными в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Ребенок Д. 5 лет 25.09.2023 доставлен матерью в приемное отделение Кузбасского клинического центра охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары с жалобами на боль в левой половине носа, отечность наружного носа, нижнего века, щечной области, отсутствие носового дыхания, зловонное отделяемое из левой половины носа серо-коричневого цвета, повышение температуры тела до 39 °С, слабость, недомогание, головную боль.

Со слов мамы, примерно за 1 неделю до обращения появились жалобы на затруднение носового дыхания, слизисто-гнойное отделяемое из полости носа, субфебрильную температуру тела, ребенок не давал сморкать левую половину носа. При обращении в детскую поликлинику ребенок осмотрен педиатром, назначена общая местная противовоспалительная терапия, которая не оказала эффекта.

Постепенно жалобы нарастали, температура тела повысилась до 38-39 °С, отделяемое из полости носа стало зловонными, серо-коричневого цвета. Появился отек левой половины носа, нижнего века, щечной области.

При поступлении в приемное отделение ребенок осмотрен педиатром, оториноларингологом. При оториноларингологическом осмотре обнаружено: отек нижнего века слева, щечной области, ската носа (отек мягкий, кожа негиперемиро-

вана, местная температура не повышена). Пальпация и перкуссия болезненны в проекции верхнечелюстной пазухи, ската носа.

Проведена передняя риноскопия: Носовое дыхание отсутствует слева. Область входа в нос: отделяемое серо-коричнево-зеленого цвета, кожа мацерирована. Слизистая оболочка полости носа грязного серо-зеленого цвета. Носовые ходы сужены. Отделяемое серо-коричнево-зеленое (заполняет полностью носовые ходы). В области общего носового хода на уровне головки средней носовой раковины обнаружена округлая батарейка диаметром около 1 см. Носовые раковины: трудно визуализируются из-за обильного отделяемого. Справа носовое дыхание затруднено, слизистая неравномерно гиперемирована, пастозна. Отделяемое слизистое. Костная часть перегородки носа: на уровне головки средней носовой раковины участок диаметром около 1,5 см черного цвета (участок некроза?).

При задней риноскопии: Слизистая оболочка неравномерно гиперемирована. Аденоидные вегетации I степени. Стоматофарингоскопия: открывание рта свободное. Регионарные лимфатические узлы не увеличены. Слизистая оболочка преддверия полости рта розовая, влажная. Ротовая полость санирована. Слизистая полости рта розовая, влажная. Мягкое нёбо подвижно, симметрично. Нёбные дуж-

ки контурируются. Нёбные миндалины за дужками, поверхность не разрыхлена, лакуны сомкнуты, патологического содержимого в лакунах миндалин нет, налетов нет. Задняя стенка глотки розовая, влажная, налетов нет.

Отоскопия: Правое ухо: околоушная область не изменена. Ушная раковина не изменена. Наружный слуховой проход: широкий, кожа: не гиперемирована, отделяемого нет, барабанная перепонка серая, контуры четкие. Левое ухо: околоушная область не изменена, ушная раковина не изменена. Наружный слуховой проход: широкий, кожа не изменена, отделяемого нет, барабанная перепонка серая, контуры четкие.

Выполнена рентгенография придаточных пазух носа: обнаружено инородное тело полости носа, отек слизистой в проекции левой верхнечелюстной пазухи, решетчатого лабиринта (рис. 1).

Результаты лабораторного исследования: лейкоцитоз ($22,78 \times 10^9/\text{л}$) за счет повышения нейтрофилов ($17,41 \times 10^9/\text{л}$), повышение уровня С-реактивного белка ($26,13 \text{ мг/л}$).

Ребенок консультирован детским реаниматологом в приемном отделении и в связи с тяжестью состояния госпитализирован в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). В ОРИТ общее состояние тяжелое за счет интоксикационного синдрома на фоне гнойно-септиче-

Рисунок 1
Рентгенологический
снимок придаточных
пазух носа ребенка
Д. 5 лет

Figure 4
X-ray of the paranasal
sinuses in the child D.,
age of 5 years



ских осложнений, сознание ясное, ребенок доступен продуктивному контакту, самочувствие страдает на фоне гипертермии. Температура тела — 38,5 °С. Кожные покровы бледные с серым оттенком, горячие, обычной влажности. Отечность левой половины лица. Зрачки средней величины, в среднем положении OS = OD, фотореакция определяется. Дыхание самостоятельное через естественные дыхательные пути. Дыхание проводится во все отделы, хрипов нет. SpO₂ — 98-99 % при дыхании воздухом. Гемодинамика стабильная. АД — 110-115/65-70 мм рт. ст. ЧСС — 120-135/мин. Живот мягкий, при пальпации безболезненный. Перистальтика выслушивается. Установлен мочевого катетер, мочеиспускание по катетеру, диурез сохранен, моча светлая. Проведена предоперационная подготовка.

Диагноз при поступлении: «Инородное тело полости носа (батарейка). Химический ожог слизистой полости носа слева. Некроз хряща перегородки носа?».

Выполнено оперативное лечение: удаление инородного тела полости носа с использованием видеоэндоскопических технологий. Под эндотрахеальным наркозом, под эндоскопическим контролем с помощью жесткой оптической системы Хопкинса с торцевой оптикой (KARL STORZ, Германия) проведен осмотр полости носа: в области входа в нос слева кожа мацерирована. Слизистая оболочка полости носа грязного серо-зеленого цвета. Отделяемое обильное коричневое с неприятным запахом. Носовые ходы широкие слева. Нижняя носовая раковина: уменьшена. В общем носовом ходе в на уровне головки средней носовой раковины визуализируется инородное тело — дисковая батарейка, которая удалена с помощью крючка для удаления инородных тел. В средней трети перегородки носа на уровне головки средней носовой раковины визуализируется хрящ черного цвета, корки (рис. 2). Справа слизистая неравномерно гиперемизирована, пастозна. В костной части перегородки носа на уровне головки средней носовой раковины определяется участок диаметром около

1,5 см черного цвета (участок некроза) (рис. 3). Кровотечения нет (рис. 4). Выполнена рыхлая тампонада полости носа турундами с мазью Левомеколь.

Послеоперационный диагноз: «Инородное тело полости носа (батарейка). Химический ожог слизистой полости носа слева 3-4 степени. Некроз хряща перегородки носа».

В ОРИТ ребенку проводилась антибактериальная терапия: сульперазон 1 г внутривенно 2 раза в сутки, перевязки: туалет полости носа с мазью Левомеколь. Поскольку отмечалась положительная динамика (температура снизилась до нормальных значений, ребенок был активен), пациент на 3-и сутки переведен в оториноларингологическое отделение, где продолжена антибактериальная терапия, ежедневный туалет полости носа с мазью Левомеколь, орошение полости носа препаратом Олифрин по 1 дозе в обе половины носа 3 раза в день.

В процессе динамического наблюдения в полости носа слева длительное время сохранялись корки, скудное сукровичное отделяемое. Слизистая полости носа была пастозна, несколько гиперемизирована.

Пациент выписан на 7-е сутки на амбулаторное долечивание с улучшением, в удовлетворительном состоянии. Даны рекомендации: в нос Олифрин продолжить по 1-2 дозы 3 раза в день длительно, мазь Метилурацил 3 раза в день.

На момент выписки в полости носа корки частично удалены. Отделяемое скудное слизисто-сукровичное. На перегородке носа слева имелись корки, которые не отделялись, слева участок черного цвета диаметром около 1,5 см на уровне головки средней носовой раковины, поэтому оценить наличие перфорации на момент выписки было невозможно.

Амбулаторные осмотры проводились с периодичностью 1-2 раза в неделю, проводился туалет полости носа с маслом. Через 3 недели после выписки корки из полости носа удалены полностью и диагностирована перфорация перегородки носа диаметром около 1 см.

Поскольку батарейка в полости носа находилась длительное вре-

Рисунок 2

Правая половина полости носа ребенка Д. 5 лет

Figure 2

Right half of the nasal cavity body in the child D., age of 5 years



Рисунок 3

Левая половина полости носа ребенка Д. 5 лет

Figure 3

Left half of the nasal cavity body in the child D., age of 5 years



Рисунок 4

Удаленное инородное тело у ребенка Д. 5 лет

Figure 1

A foreign body in the child D., age of 5 years



мя (около 7 дней), в результате ее электрохимического воздействия произошел некроз хряща, что привело к перфорации перегородки носа, которая в последующем может стать причиной рецидивирующих носовых кровотечений, затруднения носового дыхания, что требует постоянного наблюдения оториноларинголога. При достижении ребенком совершеннолетия возможна пластика перфорации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Батарейки, находящиеся в полости носа, являются опасными для

детей ввиду своего механического и электрохимического воздействия. При выборе тактики лечения следует учитывать такие факторы, как длительность экспозиции инородного тела в полости носа, а также уровень заряда батарейки, поскольку от этого зависит степень повреждения анатомических структур полости носа и общая интоксикация организма.

Необходимо проводить профилактическую работу среди населения, чтобы при появлении одностороннего затруднения носового дыхания, пенистых коричневых выде-

лений ребенок был немедленно доставлен в лечебное учреждение. Во избежание продвижения батарейки глубже в полость носа и далее в дыхательные пути или пищевод самостоятельно удалять инородное тело запрещено.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Molodtsova EV. Foreign bodies of the nasal cavity in children: modern aspects of epidemiology, prevention and treatment of complications: specialty 14.01.03: abstracts of candidate of medical sciences. Moscow, 2018; 141 p. Russian (Молодцова Е.В. Инородные тела полости носа у детей: современные аспекты эпидемиологии, профилактики и лечения осложнений: специальность: 14.01.03: дисс. ... канд. мед наук. Москва, 2018. 141 с.)
2. Zavdy O, Viner I, London N, Menzely T, Hod R, Raveh E, Gilony D. Intranasal foreign bodies: a 10-year analysis of a large cohort, in a tertiary medical center. *Am J Emerg Med.* 2021; 50: 356-359. doi: 10.1016/j.ajem.2021.08.045
3. Slapak I, Passali FM, Gulati A. Susy Safe Working Group. Non food foreign body injuries. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012; 76 Suppl 1: S26-32. doi: 10.1016/j.ijporl.2012.02.006
4. Mazur EM, Soldatskiy YuL, Ivanenko AM, Denisova OA, Severin TV. Foreign bodies in the nose – disk batteries. *Bulletin of Otorhinolaryngology.* 2014; (6): 6465. Russian (Мазур Е.М., Солдатский Ю.Л., Иваненко А.М., Денисова О.А., Северин Т.В. Инородные тела носа – батарейки // Вестник оториноларингологии. 2014. № 6. С. 6465.) <https://doi.org/10.17116/otorino2014664-65>
5. Shilkin NA, Khristaleva EV, Chantseva TI, Nesterenko TG, Gorodova LN, Kayumov ShZ. Foreign body of the maxillary sinus, a casu-
6. Bakshi SS. A button battery in the nose. *Intern Emerg Med.* 2019; 14(1): 185-186. doi: 10.1007/s11739-018-1949-0
7. Ladegaard PBJ, Skansing DB, Kjeldsen AD. Impacted battery in the nose of a four-year-old girl. *Ugeskr Laeger.* 2022; 184(20): V02220078
8. Chan TC, Ufberg J, Harrigan RA, Vilke GM. Nasal foreign body removal. *J Emerg Med.* 2004; 26: 4: 441-445.
9. Lotfallah A, Al-Hity S, Rodrigues R, Hamzah A, Kumar R, Darr A. Button batteries in the ear, nose and throat: a novel survey of knowledge of UK advanced nurse practitioners. *Br J Nurs.* 2022; 31(12): 624-630. doi: 10.12968/bjon.2022.31.12.624

Сведения об авторах:

Мальцева А.А., врач-оториноларинголог оториноларингологического отделения ГБУЗ ККЦОЗШ, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Богданов А.В., врач-анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ ККЦОЗШ, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Мальцева Анастасия Андреевна, ГБУЗ ККЦОЗШ, ул. 7 Микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509
Тел: +7 (923) 521-85-47
E-mail: Tsander.nastya@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 20.11.2023

Рецензирование пройдено: 24.11.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Maltseva A.A., otorhinolaryngologist of otorhinolaryngology department, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection named after The Holy Great Martyr Barbara, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Bogdanov A.V., intensivist, intensive care unit, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection named after The Holy Great Martyr Barbara, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Maltseva Anastasia Andreevna, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection named after The Holy Great Martyr Barbara, 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509
Tel: +7 (923) 521-85-47
E-mail: 07-gauz-okcozsh@kuzdrav.ru

Received: 20.11.2023

Review completed: 24.11.2023

Passed for printing: 01.12.2023

ОБОСНОВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ КОСТНОГО АУТОРЕГЕНЕРАТА С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ IN VIVO)

RATIONALE FOR BONE AUTO-REGENERATE TRANSPLANTATION TO OPTIMIZE THE PROCESSES OF REPARATIVE OSTEOGENESIS (IN VIVO EXPERIMENTAL STUDY)

Муханов М.Л. Mukhanov M.L.
Блаженко А.Н. Blazhenko A.N.
Веревкин А.А. Verevkin A.A.
Полюшкин К.С. Polyushkin K.S.
Мелконян К.И. Melkonyan K.I.
Родин М.И. Rodin M.I.
Родин И.А. Rodin I.A.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный
университет имени И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия

Kuban State Medical University,

Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilin,
Krasnodar, Russia

Замещение дефектов костной ткани, а также стимуляция репаративного остеогенеза являются важными проблемами современной травматологии и ортопедии. Их решение расширит возможности оказания помощи пациентам, что сократит сроки лечения и реабилитации.

Некоторые методики, применяемые в настоящее время, позволяют влиять на скорость консолидации переломов костей и заполнять относительно небольшие дефекты костной ткани. С этой целью применяют такие биологические среды, как плазма крови, обогащенная тромбоцитами, аспират костного мозга в виде взвеси, а также ряд факторов роста, полученных синтетическим путем. Они показали хорошие результаты в лечении пациентов с травмами и их последствиями, однако обладают существенными недостатками и ограничениями применения, а следовательно, не могут полностью удовлетворить запросы современной травматологии и ортопедии. В связи с этим актуальны поиск и разработка качественно новых подходов к оптимизации процессов репаративного остеогенеза, способных дополнить существующие методики или выступить в качестве самостоятельного способа стимуляции репаративного остеогенеза.

Цель — оценить возможности трансплантации костного ауторегенерата для оптимизации процессов репаративного остеогенеза в условиях эксперимента in vivo.

Материалы и методы. Настоящий эксперимент был выполнен на 12 баранах романовской породы в возрасте от 1 до 1,5 лет средней массой $29,4 \pm 3,7$ кг, которых случайным образом разделили на две группы.

Животным исследуемой группы на первом этапе эксперимента была выполнена остеотомия гребня крыла подвздошной кости с целью получения

Replacements of bone tissue defects, as well as stimulation of reparative osteogenesis, are important problems of modern traumatology and orthopedics. Their solution will expand the possibilities of providing assistance to patients, which will reduce the time of treatment and rehabilitation. Some techniques currently used make it possible to influence the rate of consolidation of bone fractures and fill relatively small defects in bone tissue. For this purpose, biological media such as blood plasma enriched with platelets, bone marrow aspirate in the form of a suspension, as well as a number of growth factors obtained synthetically are used. They have shown good results in the treatment of patients with injuries and their consequences, but they have significant disadvantages and limitations of use, and therefore cannot fully satisfy the needs of modern traumatology and orthopedics. In this regard, it is relevant to search and develop qualitatively new approaches to optimizing the processes of reparative osteogenesis, which can complement existing methods or act as an independent method of stimulating reparative osteogenesis.

Objective – to evaluate the possibilities of bone autoregenerate transplantation to optimize the processes of reparative osteogenesis under experimental conditions in vivo.

Materials and methods. This experiment was carried out on 12 Romanov rams aged from 1 to 1.5 years with an average weight of 29.4 ± 3.7 kg, which were randomly divided into two groups.

At the first stage of the experiment, the animals of the study group underwent osteotomy of the iliac wing crest in order to obtain the bone

Для цитирования: Муханов М.Л., Блаженко А.Н., Веревкин А.А., Полюшкин К.С., Мелконян К.И., Родин М.И., Родин И.А. ОБОСНОВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ КОСТНОГО АУТОРЕГЕНЕРАТА С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ IN VIVO) //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 54-62.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/492>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-54-62

костного ауторегенерата, вторым этапом (на 5-е сутки после остеотомии) – трансплантация ауторегенерата в зону дефекта костной ткани и последующая сравнительная оценка данных рентгенографии (на 7, 14 и 21-е сутки). На 21-е сутки часть животных была выведена из эксперимента для выполнения аутопсии, гистологического и иммуногистохимического анализа.

Результаты. Установлено, что применение ауторегенерата с целью локальной стимуляции процессов репаративного остеогенеза позволяет добиться консолидации перелома и заполнения дефектов вновь образованной костной тканью. Анализ серии рентгенограмм показал, что на 21-е сутки в исследуемой группе животных признаки формирования костной мозоли, заполняющей дефект костной ткани, были выявлены в 100 % случаев, в то время как у животных контрольной группы они отмечены лишь в месте контакта костных отломков ($p < 0,001$). При проведении гистологического и иммуногистохимического исследований в образцах из зоны модели перелома, полученных от животных исследуемой группы, выявлены признаки активного остеогенеза, в частности наличие значительного количества лакун с клеточным компонентом; иммунофенотипирование клеточных элементов зоны регенерации показало высокое содержание остеокальцин-позитивных клеток ($p = 0,015$) и большое количество остеопонтин-позитивных клеток ($p = 0,009$).

Заключение. Трансплантация ауторегенерата представляет собой безопасную и эффективную процедуру локальной стимуляции процессов репаративного остеогенеза, а также может быть использована с целью замещения локальных дефектов костной ткани.

Ключевые слова: консолидация переломов; замещение дефектов костной ткани; ауторегенерат; репаративный остеогенез

autoregenerate. At the second stage (on the 5th day after osteotomy), transplantation of the autoregenerate into the area of the bone tissue defect and subsequent comparative assessment of radiographic data (on days 7, 14 and 21) were performed. On the 21st day, some of the animals were removed from the experiment to perform autopsy, histological and immunohistochemical analysis.

Results. It has been established that the use of autoregenerate for the purpose of local stimulation of the processes of reparative osteogenesis makes it possible to achieve fracture consolidation and filling of defects with newly formed bone tissue. Analysis of a series of radiographs showed that on the 21st day in the study group of animals, signs of the formation of callus filling the bone tissue defect were detected in 100 % of cases, while in animals of the control group they were noted only at the site of contact of bone fragments ($p < 0.001$). When conducting histological and immunohistochemical studies in samples from the fracture model area obtained from animals of the study group, signs of active osteogenesis were revealed, in particular the presence of a significant number of lacunae with a cellular component. Immunophenotyping of cellular elements of the regeneration zone showed a moderate content of osteocalcin-positive cells ($p = 0.015$) and a low number of osteopontin-positive cells ($p = 0.009$).

Conclusion. Autoregenerate transplantation is a safe and effective procedure for local stimulation of reparative osteogenesis processes, and can also be used to replace local bone tissue defects.

Key words: consolidation of fractures; replacement of bone tissue defects; autoregenerate; reparative osteogenesis

В современном мире на фоне растущего уровня травматизма [1] ряд авторов отмечают увеличение количества пациентов с переломами, сопровождающимися нарушением консолидации, формированием зоны асептического некроза и в итоге – дефектом костной ткани [2-4]. В связи с этим существует потребность в разработке и внедрении в клиническую практику новых методов лечения, позволяющих оказывать положительное влияние на репаративный остеогенез. Современная травматология и ортопедия располагает некоторыми методиками стимуляции репаративного остеогенеза, которые позволяют заместить дефекты относительно небольших размеров – дистракционно-компрессионного остеосинтеза [5, 6], оперативные вмешательства с использованием костнопластических материалов как живого, так и неживого происхождения [7, 8].

Особый интерес для стимуляции репаративного остеогенеза и замещения больших дефектов костной ткани представляет использование продуктов костно-тканевой инженерии. Однако их внедрение в широкую клиническую практику ограничено рядом нерешенных,

принципиальных вопросов, таких как эффективность, безопасность, а также стоимость конечного продукта [9, 10], а уже применяемые материалы обладают преимущественно остеокондуктивными свойствами [13].

Перспективным направлением локальной стимуляции репаративного остеогенеза является применение «естественных стимуляторов» репаративных процессов [2, 3, 11], например, введение в зону перелома взвеси аспирата костного мозга (bone marrow aspirate stem cell concentrate (BMAC)) [3, 11], применение обогащенной тромбоцитами плазмы (platelet rich plasma (PRP)) [2], а также факторов роста, полученных синтетическим путем, таких как фактор роста фибробластов (fibroblast growth factors (FGF)) и различных костных морфогенетических белков (bone morphogenetic proteins (BMPs)) [3] и др. Однако применение PRP или BMAC направлено на неспецифическую стимуляцию репаративных процессов, а стоимость терапии при помощи костных морфогенетических белков пока экономически нецелесообразна для широкого внедрения.

Таким образом, современные методики, применяемые для стимуляции процессов репаративного остеогенеза, не обладают специфической активностью относительно процессов остеогенеза, за исключением терапии при помощи BMPs. В связи с этим актуальны поиск и разработка качественно новых способов, способных дополнить уже существующие или выступить в качестве самостоятельного метода стимуляции репаративного остеогенеза [2, 3, 13, 14].

Цель исследования – оценить возможности трансплантации костного ауторегенерата для оптимизации процессов репаративного остеогенеза в условиях эксперимента *in vivo*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе выполнения работы все манипуляции с животными проводили согласно правилам, принятым Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для исследований и других научных целей (European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123), Strasbourg, 1986), была проведена

экспертиза исследования в независимом этическом комитете ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (протокол № 80 от 27.09.2019 г.).

В рамках острого эксперимента осуществлялось изучение возможности влияния трансплантированного костного ауторегенерата [14] на репаративный остеогенез при консолидации травматического перелома большеберцовой кости и восстановление костного дефекта, искусственно созданного во время выполнения хирургического вмешательства.

Настоящий эксперимент был выполнен на 12 баранах романовской породы в возрасте от 1 до 1,5 лет средней массой $29,4 \pm 3,7$ кг, которых случайным образом разделили на две группы: в исследуемую группу вошли 7 животных с моделью перелома большеберцовой кости, которым выполнена трансплантация ауторегенерата с целью стимуляции репаративного остеогенеза; контрольную группу составили 5 животных, у которых сращение перелома большеберцовой кости проходило без использования каких-либо средств локальной стимуляции репаративного остеогенеза.

На первом этапе эксперимента животным исследуемой группы осуществлялась остеотомия гребня крыла подвздошной кости с целью получения костного ауторегенерата (патент РФ на изобретение № 2783642 «Способ стимуляции репаративного остеогенеза в эксперименте») (рис. 1) [14].

На втором этапе на 5-е сутки после остеотомии крыла подвздошной кости у животных, входящих в исследуемую группу, была выполнена остеотомия большеберцовой кости с целью создания модели травматического перелома с клиновидным дефектом, препятствующим нормальному сращению, и проведена локальная стимуляция репаративного остеогенеза при помощи трансплантации ауторегенерата, полученного на первом этапе.

У животных контрольной группы была сформирована аналогичная модель травматического перелома, но без какой-либо локальной стимуляции репаративного остеогенеза.

Фиксация перелома выполнена по технологии наkostного остеосинтеза с применением динамической компрессионной пластины ограниченного контакта (LC-DCP) (рис. 2, 3). С целью профилактики перелома пластины и миграции винтов в связи с ранней нагрузкой наложена лонгетная повязка из полимерного материала.

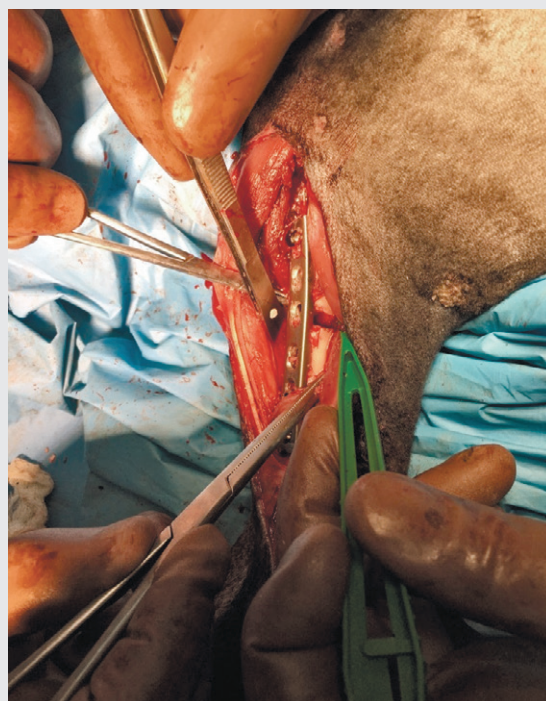
Оценку результатов применения ауторегенерата проводили на основании визуальной оценки рентгенологической картины (наличия на рентгенограммах тени костной мозоли) на 7, 14 и 21-е сутки, а также данных, полученных на трупном материале лабораторных животных после выведения их из эксперимента.

Рисунок 1
Трансплантация ауторегенерата
Figure 1
Autoregenerate transplantation



Рисунок 2
Модель перелома
большеберцовой кости,
вид в операционной
ране

Figure 2
A model of a tibial
fracture, a view in an
operating wound



В дополнение к клиническим данным в исследуемой и контрольной группах были произведены сравнительный гистологический и иммуногистохимический анализы новообразованной костной ткани.

Для гистологического исследования фрагменты костной ткани из области сформированной модели травматического перелома фиксировали в течение 24 часов в растворе 10%-ного нейтрального формалина, затем проводили декальцинацию в течение четырех суток в растворе на основе натриевой соли ЭДТА «СофтиДек» (БиоВитрум, Россия). Проводку материала в парафин выполняли по стандартной методике на автоматическом гистопроцессоре Leica TP 1020 (Германия). При помощи ротационного микротомы Leica RM2235 (Германия) из полученных парафиновых блоков изготовили срезы толщиной 5 мкм, которые были окрашены гематоксилином Гарриса и эозином по стандартной методике. Для получения микрофотографий гистологических препаратов использовали микроскоп Olympus IX51 с фотонасадкой XC50 (Olympus, Япония). Компьютерную морфометрию выполняли с помощью программы ImageJ (NIH, США). Чтобы подсчитать клеточные элементы, мы применили показатель абсолютной численной плотности — общего количества клеток в одном изображении при увеличении объектива $\times 20$.

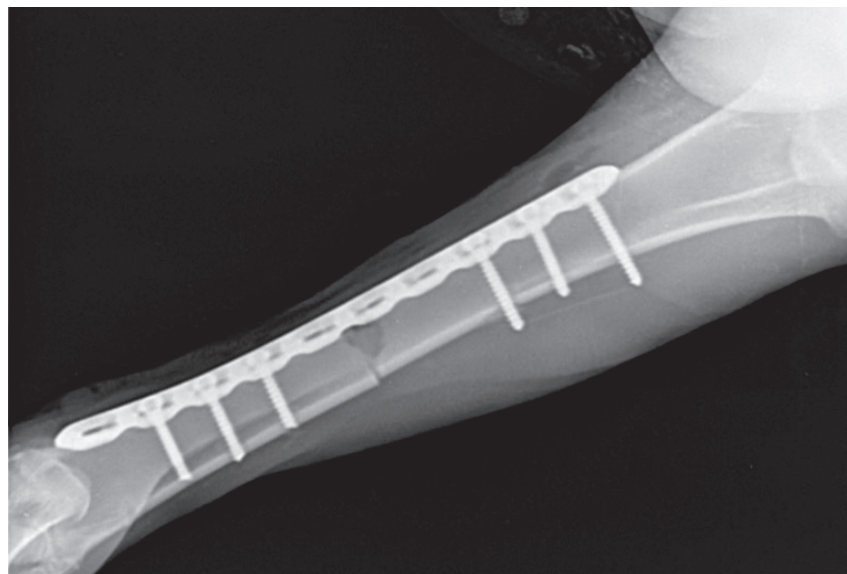
Для иммуногистохимического анализа использовали антитела к остеокальцину (DF12303), остеопонтину (DF6395), костному морфогенетическому белку 7 типа (AF5193), тромбоцитарно-эндотелиальной молекуле клеточной адгезии 1 типа (AF5277) и маннозному рецептору 2 типа (AF0564).

Статистическую обработку результатов исследования выполняли с помощью табличного процессора Microsoft Excel 2010 (США) с надстройкой «Пакет анализа» и с использованием программы SPSS Statistics 22.0. Поскольку объем выборки был небольшой, оценку результатов проводили при помощи непараметрических методов, в случаях оценки количественных показателей в распределении определяли медиану, а также 1-й и 3-й

Рисунок 3

Рентгенологический контроль в 1-е сутки после фиксации перелома
Figure 3

X-ray control on the first day after fixation of the fracture



квартили (Me (25%; 75%)), в случаях оценки качественных критериев определяли частоту их появления, выраженную в процентах (%). Для сравнительного статистического анализа был использован метод непараметрической статистики критерий χ^2 для четырехпольных таблиц. Статистически значимыми признавались результаты при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При оценке результатов проведенного эксперимента был осуществлен сравнительный анализ рентгенограмм на наличие или отсутствие признаков образования костной мозоли в месте перелома, а также грубного материала, полученного от животных, выведенных из эксперимента путем эвтаназии.

При анализе серий рентгенограмм получены убедительные данные (признаки наличия тени костной мозоли), свидетельствующие о том, что у животных исследуемой и контрольной групп скорость консолидации переломов различалась. Признаки тени костной мозоли были выявлены у одного животного из контрольной группы уже на 7-е сутки, а на 14-е сутки явные признаки образования костной мозоли отмечены на рентгенограммах 4 животных, в то время как в контрольной группе признаки формирования костной мозоли были отмечены на рентгенограммах лишь

у одного животного (табл.). Таким образом, в исследуемой группе животных на 21-е сутки эксперимента интенсивность репаративного остеогенеза была выше, чем в контрольной.

В исследуемой группе удалось получить достаточное количество костной ткани, необходимой для сращения перелома (рис. 4а), в отличие от контрольной группы, где условия эксперимента не позволили сформироваться костной мозоли, необходимой для консолидации перелома (рис. 4б).

Для выполнения морфологических исследований (аутопсии, гистологического и иммуногистохимического исследований ткани) из области формирования костной мозоли на 21-е сутки из эксперимента путем эвтаназии были выведены по два животных каждой группы.

На аутопсии при исследовании участка модели травматического перелома в исследуемой группе отмечена консолидация перелома и перестройка ауторегенерата в костную ткань, с образованием обширной костной мозоли (стрелка 1, рис. 5), значительно превышающей толщину кортикального слоя кости (стрелка 2, рис. 5), заполнение, сформированного клиновидного дефекта костной тканью ($n = 2$). Следует отметить, что костной тканью были заполнены также костномозговой канал (стрелка 3, рис. 5) и

Таблица

Сравнительный анализ наличия рентгенологических признаков сращения перелома модели большеберцовой кости у животных в исследуемой и контрольной группах

Table

Comparative analysis of the presence of radiological signs of fusion of the tibial bone model in animals in the study and control groups

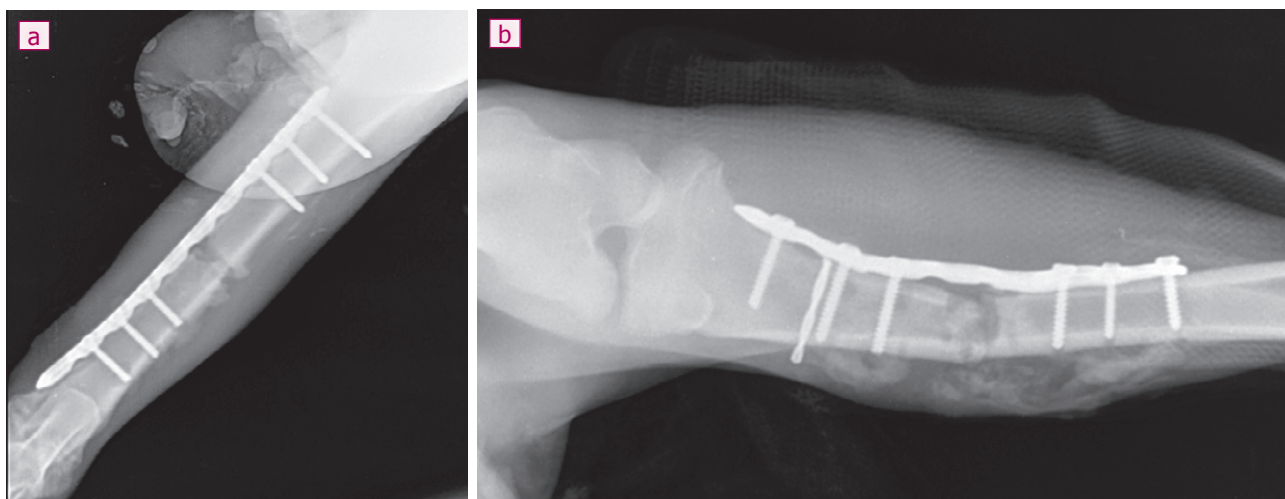
Рентгенологические признаки X-ray signs	Исследуемая группа Study group (n = 7)	Контрольная группа Control group (n = 5)	Критерий χ^2 χ^2 test
Наличие на рентгенограммах тени костной мозоли (7-е сутки) Presence of a shadow of callus on radiographs (7th day)	14 %	0 %	$\chi^2 = 15.1$; $p < 0.001$
Наличие на рентгенограммах тени костной мозоли (14-е сутки) Presence of a shadow of callus on radiographs (14th day)	57 %	10 %	$\chi^2 = 49.6$; $p < 0.001$
Наличие на рентгенограммах тени костной мозоли (21-е сутки) Presence of a shadow of callus on radiographs (21st day)	100 %	10 %	$\chi^2 = 163.6$; $p < 0.001$

Рисунок 4

Контрольные рентгенограммы модели перелома большеберцовой кости на 21-е сутки эксперимента:
а) животного исследуемой группы; б) животного контрольной группы

Figure 4

Control radiographs of the tibial fracture model performed on the 21st day of the experiment: a) an animal from the study group; b) an animal from the control group



пространство под пластиной (стрелка 4, рис. 5). В контрольной группе заполнения сформированного ранее костного дефекта не наблюдалось, а признаки формирования костной мозоли отмечены лишь в месте непосредственного контакта костных отломков (n = 2).

В ходе гистологического анализа срезов костной ткани из области модели травматического перелома большеберцовой кости, полученных от животных исследуемой группы (n = 4), выявлены существенные признаки формирования

костной ткани (рис. 6): большое количество клеток-предшественников костной ткани; формирующиеся кровеносные сосуды; соединительнотканые волокна, имеющие упорядоченную структуру. При аналогичном исследовании срезов костной ткани животных контрольной группы (n = 4) указанных признаков выявлено не было (рис. 7).

Результаты иммуногистохимического анализа в образцах, полученных от животных исследуемой группы, свидетельствовали об ак-

тивном остеогенезе в зоне модели перелома: наблюдалось значительное количество лакун с клеточным компонентом (рис. 8), а также обилие тонкостенных капилляров, дающих положительную реакцию на тромбоцитарно-эндотелиальную молекулу клеточной адгезии CD31, что свидетельствовало о формировании микрососудистого русла. Коэффициент площади окрашивания CD31 составил 4,6 (4,0; 5,0) %. Иммуногистохимическое исследование с антителами к остеокальцину и остеопон-

тину показало наличие множества клеток, диффузно расположенных в образце, дифференциация которых проходит в остеогенном направлении. Коэффициент площади окрашивания для остеокальцина составил 11,5 (10,6; 11,8) %, а для остеопонтина — 6,5 (5,9; 7,1) %.

В образцах, полученных от животных контрольной группы, наблюдалась выраженная фиброно-хрящевая метаплазия в области сформированной модели перелома с клиновидным дефектом костной ткани. Трабекулы новообразованной кости были значительной тоньше, клеточный компонент менее выражен. Иммунофенотипирование клеточных элементов зоны регенерации выявило умеренное содержание остеокальцин-позитивных клеток и низкое количество остеопонтин-позитивных клеток. Коэффициент площади окрашивания остеокальцина составил 5,3 (4,8; 5,8) %, а остеопонтина — 2,2 (2,0; 2,4) %. Кроме того, выявлено значительное присутствие MRC2-позитивных клеток, представленных макрофагами в соединительной ткани и остеокластами — в новообразованной кости, что указывало на умеренно выраженное воспаление с сопутствующей резорбцией костного вещества. Коэффициент площади окрашивания

Рисунок 5

Участок большеберцовой кости (описание в тексте)

Figure 5

Section of the tibia (description in the text)



маннозного рецептора составил 3,2 (3,0; 3,5) %.

При сравнении количественных иммунофенотипических показателей видно, что в исследуемой группе коэффициент площади окрашивания остеокальцина больше, чем в контрольной в 2,2 раза ($p = 0,015$,

критерий χ^2), экспрессия остеопонтина выше в 3,0 раза ($p = 0,009$, критерий χ^2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ауторегенерат, полученный и апробированный в ходе эксперимента, показал свой потенциал в

Рисунок 6

Гистологическое исследование. Фрагмент большеберцовой кости из зоны модели перелома животного исследуемой группы. Увеличение $\times 20$
Figure 6

Histological examination. A fragment of the tibia from the zone of the fracture model of an animal from the study group. Magnification: $\times 20$

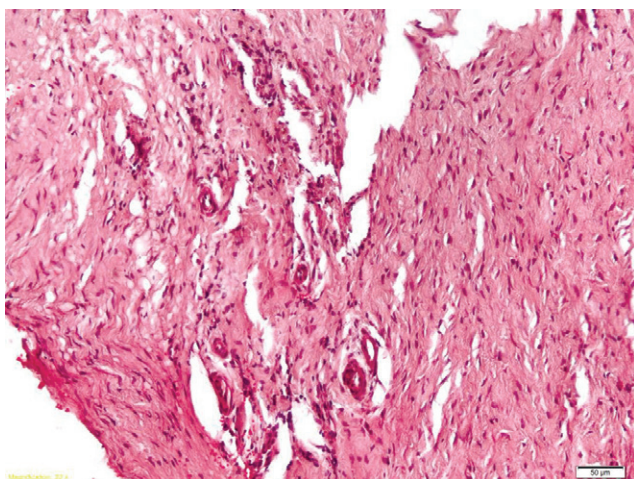
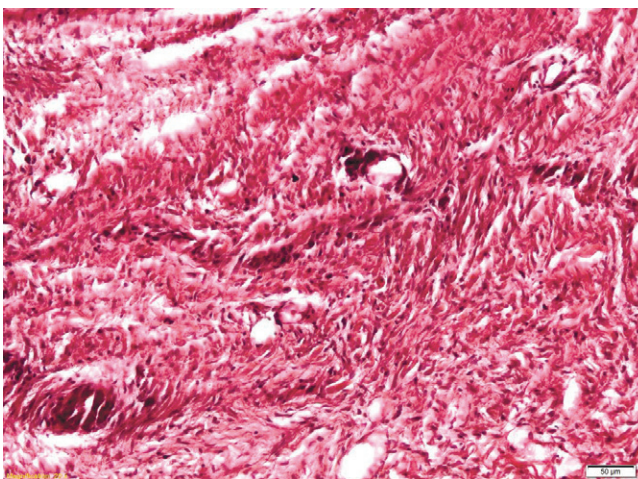


Рисунок 7

Гистологическое исследование. Фрагмент большеберцовой кости из зоны модели перелома животного контрольной группы. Увеличение: $\times 20$
Figure 7

Histological examination. A fragment of the tibia from the zone of the fracture model of an animal from the control group. Magnification: $\times 20$



процессах локальной стимуляции репаративного остеогенеза: при гистологическом исследовании выявлено значительно большее количество лакун с клеточным компонентом, клеток-предшественников костной ткани, формирующие кровеносные сосуды, соединительнотканые волокна имели упорядоченную структуру.

Иммуногистохимический анализ с антителами к остеокальцину и остеопонтину показал наличие множества клеток, диффузно расположенных в образце, дифференциация которых проходит в остеогенном направлении, а также выявил признаки активного остеогенеза: значительное количество лакун с клеточным компонентом, обилие тонкостенных капилляров, дающих положительную реакцию на тромбоцитарно-эндотелиальную молекулу клеточной адгезии CD31, что свидетельствовало о формировании микрососудистого русла.

При оценке рентгенограмм установлено, что в исследуемой группе формирование костной мозоли проходило интенсивнее, чем в контрольной. На аутопсии у животных исследуемой группы отмечена консолидация перелома и перестройка ауторегенерата в костную ткань, с образованием обширной костной мозоли, превышающей толщину кортикального слоя кости в 2-4 раза, тогда как в контрольной группе консолидация перелома отмечена лишь в месте контакта отломков, а сформированный клиновидный дефект остался не заполненным костной мозолью.

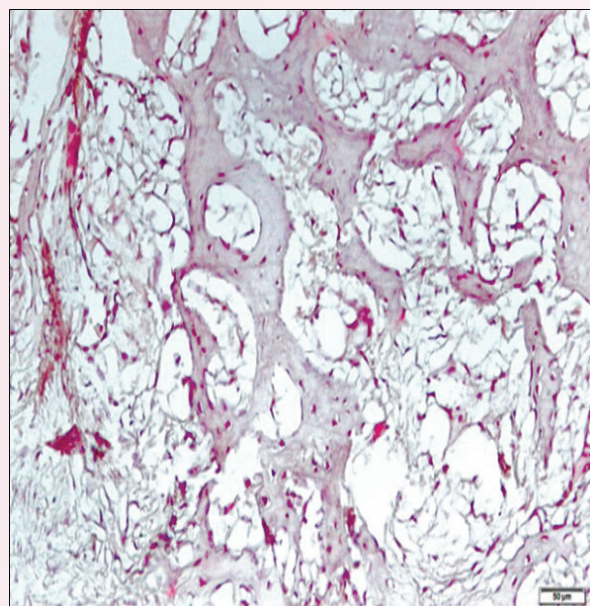
Таким образом, оптимизация процессов репаративного остеогенеза посредством трансплантации ауторегенерата костной ткани является безопасной методикой, лишенной антигенной активности

Рисунок 8
Признаки регенерации костной ткани у экспериментального животного (описание в тексте).

Увеличение: ×20

Figure 8
Signs of bone tissue regeneration in an experimental animal (description in the text).

Magnification: ×20



и позволяющей добиться сращения переломов даже при наличии сформировавшегося костного дефекта.

Преимуществами данного метода являются высокая биосовместимость, оптимальное соотношение цитокинов (факторов роста), простота применения способа. К относительным недостаткам можно отнести формирование дополнительной костной раны в области крыла подвздошной кости. Однако данная зона функционально не значима, а после заживления костной раны не остается дефекта в месте забора аутоотрансплантата, в отличие от традиционной методики взятия участка гребня крыла подвздошной кости.

Представленная технология показала хорошие результаты в ходе экспериментального исследования *in vivo* на крупных животных, в дальнейшем требуется ее изучение и внедрение в клиническую практику отделений травматолого-ортопедического профиля с целью

создания протоколов выполнения предложенной процедуры.

ВЫВОДЫ

1. Применение ауторегенерата с целью локальной стимуляции процессов репаративного остеогенеза позволяет добиться консолидации перелома и заполнения дефектов новообразованной костной тканью.
2. Трансплантация ауторегенерата дает возможность заполнять дефекты костной ткани, не выполняя резекцию участка гребня крыла подвздошной кости.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-415-233004/19 (20) «р_мол_а» от 22.04.2019 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Alekseenko SN, Redko AN, Karipidi RK, Zakharchenko Yul. Primary disability of the adult population of the Krasnodar territory due to road accidents. *Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry*. 2017; (4): 44-48. Russian (Алексеев С.Н., Редько А.Н., Карипиди Р.К., Захарченко Ю.И. Первичная инвалидность взрослого населения Краснодарского края вследствие дорожно-транспортных происшествий //Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2017. № 4. С. 44-48.)

2. Blazhenko AN, Rodin IA, Ponkina ON, Mukhanov ML, Samoilova AS, Verevkin AA, et al. The effect of A-PRP therapy on the reparative regeneration of bone tissue in fresh fractures of limb bones. *Innovative Medicine of Kuban*. 2019; 3(15): 32-38. Russian (Блаженко А.Н., Родин И.А., Понкина О.Н., Муханов М.Л., Самойлова А.С., Веревкин А.А. и др. Влияние А-PRP-терапии на репаративную регенерацию костной ткани при свежих переломах костей конечностей //Инновационная медицина Кубани. 2019. № 3(15). С. 32-38.)
3. Sadykov RI, Akhtyamov IF. Local factors of reparative osteogenesis stimulation (literature review). *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2020; (3): 23-30. Russian (Садыков Р.И., Ахтямов И.Ф. Локальные факторы стимуляции репаративного остеогенез (обзор литературы) //Кафедра травматологии и ортопедии. 2020. № 3. С. 23-30.)
4. Shastov AL. The problem of replacement of post-traumatic defects of long bones in the domestic traumatological and orthopedic practice (literature review). *Genius of Orthopedics*. 2018; 24(2): 252-257. Russian (Шастов А.Л. Проблема замещения посттравматических дефектов длинных костей в отечественной травматолого-ортопедической практике (обзор литературы) //Гений ортопедии. 2018. Т. 24, № 2. С. 252-257.)
5. Soldatov YuP, Stogov MV, Ovchinnikov EN, Gubin AV, Gorodnova NV. The apparatus of external fixation of the GA Ilizarov structure. Evaluation of clinical efficacy and safety (literature review). *Genius of Orthopedics*. 2019; 25(4): 588-599. Russian (Солдатов Ю.П., Стогов М.В., Овчинников Е.Н., Губин А.В., Городнова Н.В. Аппарат внешней фиксации конструкции Г.А. Илизарова. Оценка клинической эффективности и безопасности (обзор литературы) // Гений ортопедии. 2019. Т. 25, №. 4. С. 588-599.)
6. Wakefield SM, Papakostidis C, Giannoudis VP, Mandia-Martinez A, Giannoudis PV. Distraction osteogenesis versus induced membrane technique for infected tibial non-unions with segmental bone loss: a systematic review of the literature and meta-analysis of available studies. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023; Nov 3. doi: 10.1007/s00068-023-02375-w
7. Giannoudis PV, Krettek C, Lowenberg DW, Tosounidis T, Borrelli J Jr. Fracture healing adjuncts-the world's perspective on what works. *J Orthop Trauma*. 2018; 32 Suppl 1: S43-S47. doi: 10.1097/BOT.0000000000001127
8. Calcei JG, Rodeo SA. Orthobiologics for bone healing. *Clin Sports Med*. 2019; 38(1): 79-95. doi: 10.1016/j.csm.2018.08.005
9. Salgado AJ, Marote A. et al. Cellular Aging Secretes: A Comparison of Bone-Marrow-Derived and Induced Mesenchymal Stem Cells and Their Secretome Over Long-Term Culture. *Stem Cell Reviews and Reports*. 2023; 19(1): 248-263.
10. Collins MN, Ren G, Young K, Pina S, Reis RL, Oliveira JM. Scaffold Fabrication Technologies and Structure/Function Properties in Bone Tissue Engineering. *Adv Funct Mater*. 2021; 31, 2010609. doi: 10.1002/adfm.202010609
11. Korzh NA, Vorontsov PM., Vishnyakova IV, Samoilova EM. Innovative methods for optimizing bone regeneration: mesenchymal stem cells (message 2) (literature review). *Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*. 2018; (1): 105-116. Russian (Корж Н.А., Воронцов П.М., Вишнякова И.В., Самойлова Е.М. Инновационные методы оптимизации регенерации кости: мезенхимальные стволовые клетки (сообщение 2) (обзор литературы) //Ортопедия, травматология и протезирование. 2018. № 1. С. 105-116.)
12. Akhtyamov IF, Zhitlova EA, Tsyplakov DE, Boychuk SV, Shakirova FV, Korobeynikova DA. X-ray morphological parallels of the osteoregenerative process when using a drug based on lanthanide

- ethidronates. *Polytrauma*. 2017; (4): 16-22. Russian (Ахтямов И.Ф., Житлова Е.А., Цыплаков Д.Э., Бойчук С.В., Шакирова Ф.В., Коробейникова Д.А. Рентгеноморфологические параллели остеорегенеративного процесса при использовании препарата на основе этидронатов лантаноидов //Политравма. 2017. № 4. С. 16-22.)
13. Talashova IA, Osipova NA, Kononovich NA. Comparative quantitative assessment of the reparative process during implantation of biocompositional materials in bone defects. *Genius of Orthopedics*. 2012; (2): 68. Russian (Талашова И.А., Осипова Н.А., Кононович Н.А. Сравнительная количественная оценка репаративного процесса при имплантации биоконпозиционных материалов в костные дефекты //Гений ортопедии. 2012. № 2. С. 68.)
14. Mukhanov ML, Blazhenko AN, Afaunov AA, Bogdanov SB, Sotnichenko AS, Rusinova TV, Aliev RR. Substantiation of the use of bone autoregenerate to stimulate the processes of reparative osteogenesis (experimental study). *Polytrauma*. 2021; (4): 62-68. Russian (Муханов М.Л., Блаженко А.Н., Афаунов А.А., Богданов С.Б., Сотниченко А.С., Русинова Т.В., Алиев Р.Р. Обоснование использования костного ауторегенерата для стимуляции процессов репаративного остеогенеза (экспериментальное исследование) // Политравма. 2021. № 4. С. 62-68.)

Сведения об авторах:

Муханов М.Л., к. м. н., доцент кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Блаженко А.Н., д. м. н., доцент, профессор кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Веревкин А.А., к. м. н., ассистент кафедры патологической анатомии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Полюшкин К.С., аспирант кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Мелконян К.И., к. м. н., доцент, заведующая центральной научно-исследовательской лабораторией ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Родин М.И., ассистент кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия.

Родин И.А., д. в. н., профессор, профессор кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия.

Адрес для переписки:

Муханов Михаил Львович, ул. Артюшкова В.Д., 3-128, г. Краснодар, Россия, 350016
Тел: +7 (961) 509-15-81
E-mail: ortotrauma@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 16.10.2023

Рецензирование пройдено: 30.10.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Mukhanov M.L., candidate of medical sciences, associate professor of department of orthopedics, traumatology and military field surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Blazhenko A.N., MD, PhD, associate professor of department of orthopedics, traumatology and military field surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Verevkin A.A., candidate of medical sciences, assistant of department of pathological anatomy, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Polyushkin K.S., postgraduate student of department of surgery No. 1 of advanced training and professional retraining faculty, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Melkonyan K.I., candidate of medical sciences, associate professor, head of central research laboratory, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Rodin M.I., assistant of department of anatomy, veterinary obstetrics and surgery, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia.

Rodin I.A., Doctor of veterinary Sciences, professor, professor of department of anatomy, veterinary obstetrics and surgery, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia.

Address for correspondence:

Mukhanov Mikhail Lvovich, Artyushkova V.D. St., 3-128, Krasnodar, Russia, 350016
Tel: +7 (961) 509-15-81
E-mail: ortotrauma@yandex.ru

Received: 16.10.2023

Review completed: 30.10.2023

Passed for printing: 01.12.2023

РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ КОСТНОГО ДЕФЕКТА СИНТЕТИЧЕСКИМ ГРАНУЛИРОВАННЫМ ИМПЛАНТАТОМ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ ФОСФАТА И СИЛИКАТА КАЛЬЦИЯ

REPARTIVE REGENERATION WHEN REPLACING A BONE DEFECT WITH A SYNTHETIC GRANULATE IMPLANT BASED ON VARIOUS COMBINATIONS OF PHOSPHATE AND CALCIUM SILICATE

Рожdestvensкий А.А. Rozhdestvenskiy A.A.
Дзюба Г.Г. Dzyuba G.G.
Ерофеев С.А. Erofeev S.A.
Маркелова М.В. Markelova M.V.
Горбач Е.Н. Gorbach E.N.
Гирш А.О. Girsh A.O.
Черненко С.В. Chernenko S.V.

ФГБОУ ВО «Омский государственный
медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации,
г. Омск, Россия

Omsk State Medical University,
Omsk, Russia

Цель – изучить влияние нового остеопластического материала, включающего различные комбинации фосфата и силиката кальция, на репаративную регенерацию при замещении метаэпифизарного костного дефекта.

Материалы и методы. Исследование выполнялось с использованием 96 3-месячных кроликов-самцов породы белый великан массой 4000 ± 200 г. Животные были разделены на 4 группы. В 1-й ($n = 24$), 2-й ($n = 24$) и 3-й ($n = 24$) опытных группах в сформированный костный дефект имплантировали оригинальный остеопластический материал на основе фосфата и силиката в соотношении 60/40, 50/50 и 40/60 масс% соответственно. В контрольной группе ($n = 24$) замещение дефекта не выполнялось.

Для оценки влияния имплантатов на процессы остеогенеза проводилось гистологическое изучение фрагментов костной ткани, забранной после выведения животных из эксперимента на 30-е и 90-е сутки. Полученный гистологический материал окрашивался гематоксилином и эозином, а также по Массону и подвергался исследованию.

Результаты. В 1-й опытной группе к окончанию первых 30 суток наблюдения определялось сращение резецированного участка кортикальной пластинки и стенок костного ложа в средних отделах за счет формирования в диастазе между ними губчатой кости мелко- и среднеячеистого строения, к окончанию 90-х суток в диастазе имело место формирование губчатой кости мелко- и среднеячеистого строения, костное ложе было заполнено новообразованной костью, площадь которой составила 23,06 [19,5; 26,0].

Заключение. Использование разработанного оригинального композиционного материала, состоящего из комбинации гидроксиапатита ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) и волластонита (CaSiO_3) в соотношении 60/40 масс% и связующего полимера – желатина, можно считать одним из перспективных направлений для возмещения костных дефектов.

Objective – to study the effect of a new osteoplastic material, including various combinations of phosphate and calcium silicate, on reparative regeneration when replacing a metaepiphyseal bone defect.

Materials and methods. The study was carried out using 96 three-month-old male rabbits of the white giant breed weighing $4,000 \pm 200$ g. The animals were divided into 4 groups. In the 1st ($n = 24$), 2nd ($n = 24$) and 3rd ($n = 24$) experimental groups, the original osteoplastic material based on phosphate and silicate was implanted into the formed bone defect in a ratio of 60/40, 50/50 and 40/60 weight percentage, respectively. In the control group ($n = 24$), the defect was not replaced.

To assess the effect of implants on the processes of osteogenesis, a histological study of bone tissue fragments taken after the animals removed from the experiment on the 30th and 90th days was carried out. The resulting histological material was stained with hematoxylin and eosin, as well as Masson, and was examined.

Results. In the 1st experimental group, by the end of the first 30 days of observation, fusion of the resected section of the cortical plate and the walls of the bone bed in the middle sections was determined due to the formation of cancellous bone of a fine- and medium-cellular structure in the diastasis between them. By the end of the 90th day, in the diastasis there was the formation of spongy bone of a fine- and medium-cellular structure, and the bone bed was filled with newly formed bone, the area of which was 23.06 [19.5; 26.0].

Conclusion. The use of the developed original composite material, consisting of a combination of hydroxyapatite ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) and wollastonite (CaSiO_3) in a ratio of 60/40 weight percentage and a binding polymer – gelatin, can be considered one of the promising directions for compensating bone defects.



Для цитирования: Рожdestvensкий А.А., Дзюба Г.Г., Ерофеев С.А., Маркелова М.В., Горбач Е.Н., Гирш А.О., Черненко С.В. РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ КОСТНОГО ДЕФЕКТА СИНТЕТИЧЕСКИМ ГРАНУЛИРОВАННЫМ ИМПЛАНТАТОМ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ ФОСФАТА И СИЛИКАТА КАЛЬЦИЯ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 63-71.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/493>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-63-71

В процессе своего развития имплантируемые материалы постепенно эволюционировали из биоинертных и биотолерантных в вещества, способные оказывать стимулирующее влияние на окружающие их структуры как на клеточном, так и на молекулярном уровне [1, 2]. Идеальный материал для имплантации должен быть остеоиндуктивным и остеокондуктивным, то есть не только формировать матрицу для постепенного роста новой костной ткани, но и обладать эффектом стимуляции и оптимизации процессов остеогенеза [1].

В современных условиях достаточно много внимания уделяется разработке и применению биоактивных имплантов, обладающих этими свойствами. Применение различных соединений гидроксиапатита в экспериментальных исследованиях позволило оценить их потенциал не только в виде матрицы для формирования новой костной ткани, но и как остеоиндуктор, который способствует активизации процессов остеогенеза [3]. Особенностью соединений на основе фосфата кальция является способность как к поддержанию роста новой кости вокруг имплантированного материала [4, 5], так и отсутствие различных воспалительных реакций во время процессов биоинтеграции. Однако, к сожалению, оказалось, что данные материалы не лишены недостатков, к которым можно отнести неконтролируемые процессы биодеградации [6].

Применение различных комбинаций силикат-содержащих имплантов способствует активации процессов репаративного остеогенеза: они являются своеобразным скаффолдом для формирования новых костных структур, поскольку обладают лучшей абсорбцией различных молекул на поверхности имплантируемого материала [7-10]. Особенностью влияния силикатов на процессы формирования костной ткани является непосредственное воздействие не только на экспрессию остеогенного гена, но и на другие маркеры остеогенеза

[11]. При изучении процессов формирования костных структур при использовании биостекл было установлено, что силикат-содержащие имплантаты также, как и материалы на основе фосфатов кальция, обладают хорошим потенцирующим действием на процессы формирования костной ткани, но из-за достаточно быстрых процессов биодеградации использование их в роли остеокондуктора не представляется возможным [12].

При замещении костных дефектов получены хорошие результаты комбинированного применения имплантатов на основе гидроксиапатита и волластонита, которые превышали результаты их разрозненного использования [13]. Экспериментальное исследование на крысах, проведенное в 2019 году К. Dashnyam и соавт., определило, что использование имплантатов, покрытых силикатной оболочкой, стимулировало процессы формирования гидроксиапатита, что проявлялось усилением выраженности влияния остеогенных генов (Col1a1, ALP и OCN) [11]. В доступных источниках научной литературы выявлены единичные работы [14], в которых использовался разный состав масс% CaSiO_3 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Авторами был получен остеогенный эффект при соотношении стеклокерамических биоматериалов в пропорциях 40/60 и 30/70 масс%.

Цель исследования — изучить влияние оригинального остеопластического материала, сочетающего в своем составе вариативное соотношение гидроксиапатита и волластонита, при замещении метаэпифизарного костного дефекта в условиях эксперимента.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальное исследование проводилось на 96 3-месячных кроликах-самцах породы белый великан массой 4000 ± 200 г с соблюдением принципов гуманности, которые изложены в директивах Европейского сообщества (86/609//ЕЕС), на основании разрешения

этического комитета ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (протокол № 128 от 03.02.2021 г.). Всем животным выполняли стандартизированный дефект дистального метаэпифизарного отдела бедренной кости (патент РФ № 2802431). При помощи фрезерной пилы формировали окончательный прямоугольный дефект кортикальной кости размером 10×5 мм. Эктомированный фрагмент кортикальной пластинки при помощи инструментария погружали внутрь на глубину до 8 мм (в результате формировали полость объемом 400 ± 4 мм³), после этого фрагмент поднимали и в дефект помещали фосфат-силикатный материал либо оставляли его незаполненным.

Животные были разделены на 4 группы. В 1-й ($n = 24$), 2-й ($n = 24$) и 3-й ($n = 24$) опытных группах в сформированный метаэпифизарный дефект имплантировали оригинальный остеопластический материал на основе комбинации гидроксиапатита и волластонита в соотношении 60/40, 50/50 и 40/60 масс% соответственно. В контрольной группе ($n = 24$) замещение дефекта не выполнялось.

В лаборатории стоматологического факультета ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России был разработан и синтезирован оригинальный синтетический гранулированный материал с варьируемым содержанием фосфата и силиката кальция (60/40, 50/50, 40/60 масс%), а именно гидроксиапатита ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) и волластонита (CaSiO_3) и связующего полимера — желатина в количестве не более 20 масс% (патент РФ № 278143). Макроскопически гранулы представляли из себя сферы диаметром от 0,2 до 1 мм, при этом открытая пористость до и после прокаливании составляла примерно 50 %, плотность полученных гранул была 17 HV, что позволило использовать их при замещении дефектов костной ткани. Перед использованием материалы стерилизовали в автоклаве при температуре 120 °C в течение 30 минут [15].

Для выполнения гистологического исследования животных выводили из эксперимента на 30, 60 и 90-е сутки. Фрагменты дистального метаэпифиза бедренной кости, включающие области сформированных дефектов, выпиливали. Полученный материал фиксировали в 10%-ном нейтральном растворе формалина, после чего декальцинировали в 5%-ном растворе азотной кислоты и обезживали в спиртах возрастающей крепости (от 60° до 96°), а также в смеси этилового спирта с диэтиловым эфиром (в соотношении 1:1). В последующем образцы заливали в целлоидин, уплотняли под парами хлороформа, после чего из полученных блоков изготавливали срезы толщиной 7-10 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином и исследовали под микроскопом XSZ 158T и подвергали морфометрическому анализу при помощи программы ImageJ. В каждой из исследуемых групп выполнялось по 23 измерения с оценкой количества новообразованных костных трабекул и площади новообразованной костной ткани. Для количественной оценки доли основных структурных компонентов регенерата (сое-

динительной, костной ткани и гранул имплантационного материала) нами был проведен анализ гистограмм распределения пикселей изображения (рис. 1).

Статистическую обработку результатов проводили на персональном компьютере с использованием статистических функций в Microsoft Excel 2020 и пакета прикладных программ STATISTICA 10.0. Для проверки нормальности распределения данных использовали кривую Гаусса. Для сравнения двух независимых групп использовали критерий Манна-Уитни (U-test). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В контрольной группе через 30 суток после операции на гистологических препаратах между резецированным фрагментом кортикальной пластинки и костным ложем непрерывного костного сращения не наблюдали, их объединяла волокнистая соединительная ткань с участками ретикулофиброзной слабоминерализованной незрелой костной ткани, формирующей трабекулярный рисунок. В области

метафизарного дефекта определялась рыхлая волокнистая соединительная ткань.

В 1-й опытной группе при заполнении дефекта имплантатом на основе гидроксиапатита и волластонита в соотношении 60/40 масс.% через 30 суток после операции наблюдали сращение резецированного участка кортикальной пластинки и стенок костного ложа в средних отделах за счет формирования в диастазе между ними губчатой кости мелко- и среднеячеистого строения. По периферии (краям) определялась рыхлая волокнистая ткань. В метафизарном дефекте обнаруживались фрагменты имплантационного материала, вокруг которых в основном определялась новообразованная ретикулофиброзная, в отдельных участках имеющая пластинчатое строение костная ткань в виде ореола (рис. 2а) толщиной 10-50 мкм, объединяющихся мостиками в более протяженную костную сеть. В ряде участков вокруг гранул формировалась рыхлая волокнистая соединительная ткань с врастающими в нее микрососудами. Встречались немногочисленные клетки инородных тел с признаками фагоцитоза.

Рисунок 1

А – гистограмма распределения пикселей на месте линии, проходящей через рыхлую соединительную ткань (СТ), трабекулу (Т) и гранулу (G) имплантата; В – сегментирование фрагмента зоны регенерата по степени плотности изображения: вокруг гранул имплантата (*, серый цвет) зрелая костная ткань (трабекулы синего цвета), соединительная ткань (синие сетчатые и точечные образования). Трансформация части рисунка 1 в программе ImageJ 1.53 для наглядной сегментации структур. Шкала – 300 мкм

Figure 1

A – histogram of distribution of pixels at the location of the line passing through the loose connective tissue (CT), trabecula (T) and granule (G) of the implant; B – segmentation of a fragment of the regenerate zone according to the degree of image density: around the implant granules (*, gray color) mature bone tissue (blue trabeculae), connective tissue (blue mesh and point formations). Transformation of part of Figure 1 in Image J 1.53 for visual segmentation of structures. Scale – 300 μm

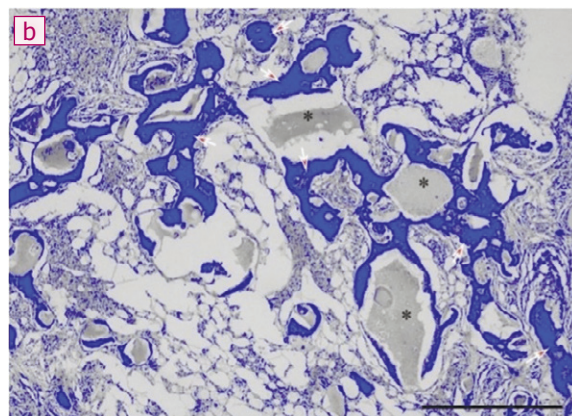
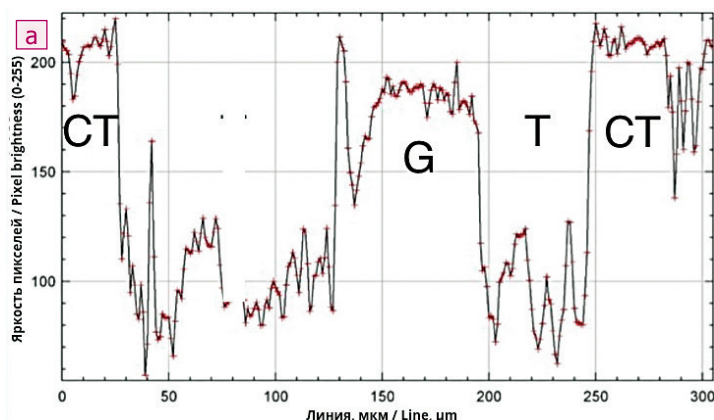
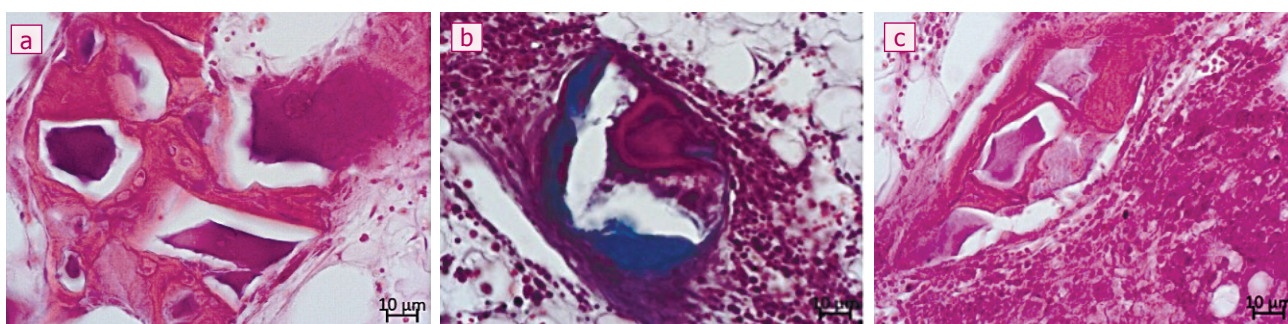


Рисунок 2

А – 1-я опытная группа (60/40 масс%): фрагменты имплантационного материала в составе костной трабекулы. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 400$. **В** – 2-я опытная группа (50/50 масс%): формирование ореола костной ткани и грануляционной ткани вокруг имплантационного фрагмента. Окраска по Массону. Ув. $\times 400$. **С** – 3-я опытная группа (40/60 масс%): фрагменты имплантационного материала в структуре костной ткани. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 400$

Figure 2

A – 1st experimental group (60/40 weight percentage): fragments of implantation material in the bone trabecula. Hematoxylin and eosin staining. Magnification $\times 400$. **B** – 2nd experimental group (50/50 weight percentage): formation of a halo of bone tissue and granulation tissue around the implantation fragment. Masson staining. Magnification $\times 400$. **C** – 3rd experimental group (40/60 weight percentage): fragments of implantation material in the bone tissue structure. Hematoxylin and eosin staining. Magnification $\times 400$



Во 2-й опытной группе при заполнении дефекта биоматериалом в соотношении 50/50 масс% к этому сроку между ложем материнской кости метаэпифиза и внедренным костным фрагментом также наблюдали преимущественно костное сращение. Оно было представлено участками среднеячеистой губчатой кости пластинчатого строения, ретикулофиброзной костной тканью с незначительными включениями грануляционной и волокнистой соединительной тканей. В проекции метаэпифизарного дефекта гранулированный имплантационный материал, как правило, был окружен ореолом костной ткани или тонковолокнистой соединительной и грануляционной ткани (рис. 2b). Фрагменты имплантационного материала встраивались в структуры костной ткани компактной пластинки, некоторые постепенно лизировались (обнаруживались фагоцитирующие гигантские клетки инородных тел).

В 3-й опытной группе с применением материала в соотношении 40/60 масс% через 30 суток эксперимента не наблюдали полного сращения резецированной кортикальной пластинки. В проекции задней и нижней стенок костного ложа отмечали участки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Дефект был частично заполнен новообразованной костной тканью,

имеющей трабекулярное среднее и мелкопетлистое строение. Обнаруженные фрагменты имплантационного материала были встроены в костное вещество компактной пластинки в проксимальной части метадиафиза, в трабекулы костной ткани – в дистальной части (рис. 2c). Некоторые частицы имплантационного материала были окружены участками соединительной и грануляционной ткани. На их поверхности обнаруживались многоядерные клетки инородных тел. Наблюдался фагоцитоз частиц имплантационного материала клетками инородных тел.

Через 90 суток эксперимента в контрольной группе отмечалось неполное сращение резецированной кортикальной пластинки с краями дефекта, которое в проксимальной его части было заполнено рыхлой волокнистой соединительной тканью. Полость дефекта была заполнена новообразованной тканью, представленной немногочисленными мелкими костными трабекулами.

При анализе материала опытных групп гистологические картины в них во многом были похожи. В 1-й группе с применением имплантируемого материала 60/40 масс% через 90 дней эксперимента в диастазе имело место формирование губчатой кости мелко- и среднеячеистого строения (рис. 3a). В семи слу-

чаях резецированная компактная пластинка была сращена с материнским ложем губчатой костью мелко- и среднеячеистого строения. В одном случае компактная пластинка в проксимальной части дефекта прерывалась участками рыхлой волокнистой соединительной ткани. Тем не менее, несмотря на наличие таких участков, отличительной особенностью данной серии являлось образование большего объема костной ткани в области дефекта за счет увеличения толщины костных трабекул (рис. 3a).

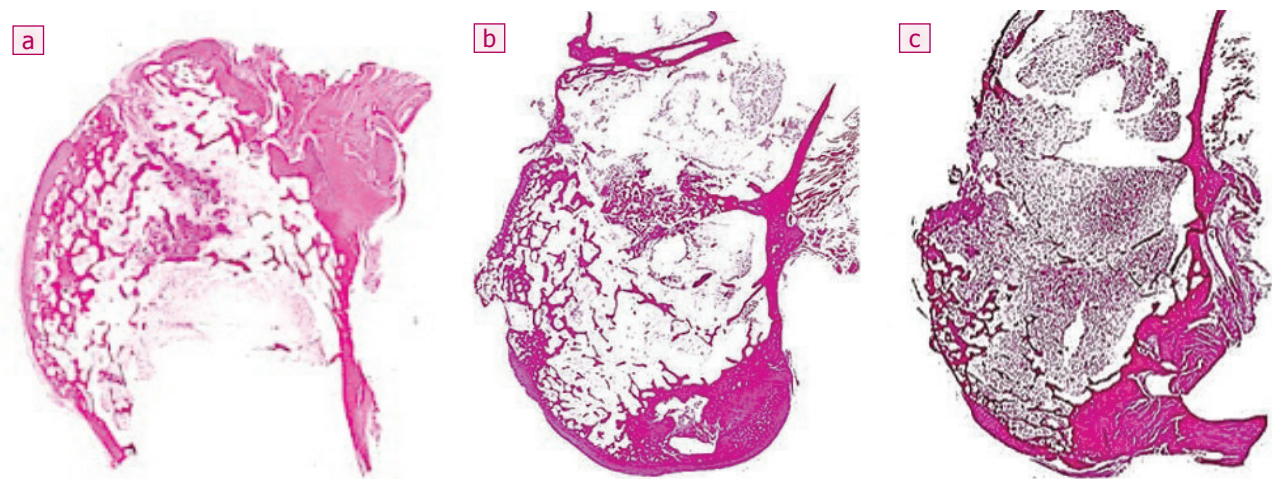
В проекции дефекта по периметру имплантационного ложа обнаруживались единичные фрагменты имплантационного материала, внедренные в состав костных трабекул пластинчатого строения, объединяющихся мостиками ретикулофиброзной костной ткани в более протяженную костную сеть (рис. 4). В отдельных местах вокруг гранул наблюдали гемопоэтически-жировую костный мозг и участки грануляционной ткани. Морфометрически было установлено, что в зоне трабекул их фрактальная размерность в среднем составляла 1,61 [1,21; 2,01], лакуарность – 0,46 [0,41; 0,52], относительная площадь костной ткани в поле зрения – 23,06 [19,51; 26,01] % относительно окружающих тканей, сохранившиеся гранулы – 7,9 [4,9; 11,7] %, а осталь-

Рисунок 3

Замещение дефекта эпиметафиза костной тканью через 90 дней эксперимента в трех опытных группах: а) 60/40 масс%; б) 50/50 масс%; в) 40/60 масс%. Гистотопограммы. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. $\times 1,5$

Figure 3

Replacement of the epimetaphyseal defect with bone tissue after 90 days of experiment in three experimental groups: a) 60/40 weight percentage; b) 50/50 weight percentage; c) 40/60 weight percentage. Histotopograms. Hematoxylin and eosin staining. Magnification $\times 1.5$



ную часть (69,01 [58,01; 73,01] %) занимали структурные компоненты соединительной ткани (рис. 7).

При анализе материала 2-й опытной группы (50/50 масс%) было выявлено непрерывное костное сращение между костным ложем и интегрированным фрагментом эпиметафиза губчатой костной тканью мелко-, среднеячеистого и пластинчатого строения (рис. 3b). В межтрабекулярных промежутках определяли гемопоэтический и гемопоэтически-жировой костный мозг. В структурах новообразованной костной ткани отмечались фрагменты гранул частично деградированного имплантата, немногочисленные остеокласты, небольшие участки грануляционной ткани и гигантские клетки инородных тел (рис. 5). Фрагменты имплантационного материала встраивались в структуры костной ткани компактной пластинки. Внутрикостные сосуды не претерпевали выраженных патологических изменений. При количественной оценке доли основных структурных компонентов регенерата было установлено, что на долю сформированной костной ткани трабекул приходилось 17,5 [15,4; 20,8] %, на сохранившиеся гранулы — 17,4 [18,5; 24,1] %, а остальную часть площади (61,0 [54,0; 65,0] %) выделенной области интереса занимали струк-

турные компоненты соединительной ткани (рис. 7).

В 3-й опытной группе (40/60 масс%) также наблюдали органотипическое объединение области дефекта и резецированного интегрированного в имплантационное ложе дефекта кости. Однако костное объединение прерывалось участками рыхлой волокнистой соединительной ткани, а костные трабекулы визуальны были меньше, чем в описанных ранее группах (рис. 3c). Костные трабекулы также включали имплантацион-

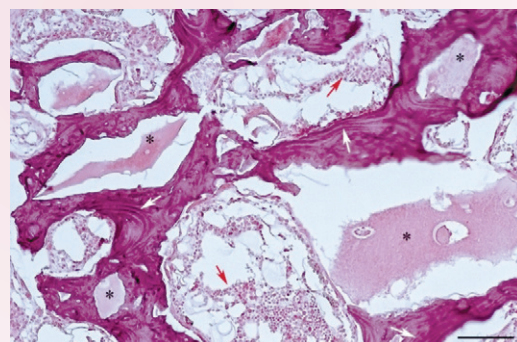
ный материал в виде гранул, и эти структуры были окружены участками соединительной ткани (рис. 6). Костный мозг вокруг области дефекта был гемопоэтически-жировым и жировым. Однако в данной серии сформированная костная ткань трабекул занимала 7,6 [4,5; 9,3] %, сохранившиеся гранулы — 17,3 [15,4; 20,1] %, а остальную часть площади (75,1 [72,1; 77,3] %) выделенной области интереса — структурные компоненты соединительной ткани (рис. 7).

Рисунок 4

Пластинчатое строение новообразованной грубоволокнистой костной ткани (отмечено белыми стрелками), гемопоэтически-жировой костный мозг (красные стрелки) в межтрабекулярных промежутках, фрагменты частично растворенных гранул имплантационного материала (*) неправильной формы и размера. Окраска гематоксилином и эозином. Объектив $\times 10$, шкала — 200 мкм

Figure 4

Lamellar structure of newly formed coarse-fiber bone tissue (marked by white arrows), hematopoietic-fatty bone marrow (red arrows) in the intertrabecular spaces, fragments of partially dissolved granules of implantation material (*) of irregular shape and size. Hematoxylin and eosin staining. Magnification $\times 10$, scale — 200 μ m



ОБСУЖДЕНИЕ

Золотым стандартом для пластики костных дефектов является аутологичная костная ткань. Применение аутооттрансплантата при замещении костных дефектов позволяет избежать иммунологических и инфекционных осложнений. Кроме того, отмечается, что такие имплантаты обладают хорошим остеоиндуктивным и остеокондуктивным эффектом и в процессе остеointеграции не формируют по периферии отграничивающей капсулы [16]. Одним из негативных аспектов использования аутологичной костной ткани, ограничивающим ее применение в повседневной практике, является проблема донорской зоны, что в послеоперационном периоде может привести к ряду осложнений [17-22].

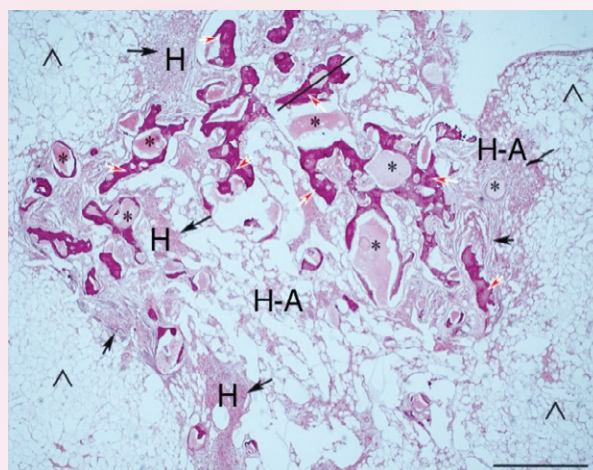
В процессе развития новых технологий в травматологии и ортопедии имплантируемые материалы постепенно эволюционировали из биоинертных и биотолерантных в вещества, обладающие адекватными свойствами, химическим составом и способностью к биологической резорбции, при этом не имеющие токсических свойств. Кроме того, они должны эффективно влиять на органотипическую перестройку окружающих их структур [1, 2]. Идеальный искусственный материал для имплантации должен обладать свойствами, соответствующими аутооттрансплантатам, то есть не только формировать матрицу для постепенного роста новой костной ткани, но и стимулировать оптимизацию процессов остеогенеза [1]. Но при этом быть воспроизводимым в любых количествах, необходимых для применения в практической деятельности. Поэтому цель нашей работы состояла в оценке остеогенных свойств оригинального остеопластического материала, состоящего из гидроксиапатита и волластонита на репаративную регенерацию при замещении метаэпифизарного костного дефекта.

Результаты проведенного исследования показали, что во всех опытных группах отмечена биосовместимость имплантационного материала, отсутствие признаков инфекционного и хронического

Рисунок 5

Зона регенерата поврежденного участка метаэпифиза (опытная группа – 50/50 масс%): вокруг гранул частично деградированного имплантата (*) большое количество зрелой костной ткани (в виде трабекул – красные стрелки), окруженной плотной оформленной и неоформленной соединительной тканью (черные стрелки), большое содержание жировой ткани (^); Н – гемопоэтический, Н-А – гемопоэтически-жировой костный мозг. Черная прямая линия пересекает основные структурные компоненты регенерата (соединительная, костная ткани и гранула имплантационного материала). Окраска гематоксилином и эозином. Объектив $\times 4$, шкала – 300 мкм

Figure 5
Regeneration zone of the damaged area of the metaepiphysis (experimental group – 50/50 weight percentage): around the granules of the partially degraded implant (*) there is a large amount of mature bone tissue (in the form of trabeculae – red



arrows), surrounded by dense formed and unformed connective tissue (black arrows), high content of adipose tissue (^); H – hematopoietic, H-A – hematopoietic-adipose bone marrow. The black straight line crosses the main structural components of the regenerate (connective tissue, bone tissue and implant material granule). Hematoxylin and eosin staining. Magnification $\times 4$, scale – 300 μm

воспаления в очагах имплантации, которые возможны из-за повреждения тканей, кровотечения из костной ткани и присутствия материала в естественной зоне посттравматического воспаления [23, 24].

На 30-е сутки проведенного экспериментального исследования гранулированный имплантационный материал был окружен ореолом из костной ткани или тонковолокнистой соединительной ткани. Его фрагменты встраивались в структуры костной ткани компактной пластинки. В проведенном исследовании во всех сериях наблюдали присутствие в области дефекта грануляционной ткани. Это свидетельствовало об остеокондуктивных и остеоиндуктивных свойствах используемых композитов [3, 4].

Биодеградация имплантационного материала сопровождалась активацией клеток макрофагального ряда, появлением гигантских клеток инородных тел. Их количество

и активность, вероятно, связаны с химическим составом, размером и числом гранул имплантационного материала. В 1990-х годах М. Grégoire и соавт. [25] определили размер частиц биоматериала как важный фактор в процессе фагоцитоза и, следовательно, способствующий большей биоактивности и лучшей адгезии костных клеток. После фагоцитоза частиц происходит увеличение транскрипции генов и биосинтеза белка, что характеризуется большей метаболической активностью.

При сравнительной оценке результатов эксперимента через 90 дней нами было определено два типа исходов:

1. Полноценное непрерывное костное сращение между костным фрагментом и костным ложем в группе, где применялись гранулы 60/40 масс% (репаративная регенерация была более интенсивной и отличалась большим содержанием

трабекулярной кости в области замещенного дефекта эпиметафиза).

2. В опытах с применением биоматериала в пропорциях 50/50 и 40/60 масс% наблюдалось костное сращение, прерывающееся участками рыхлой волокнистой соединительной ткани, а костные трабекулы были меньше, чем в описанной ранее группе.

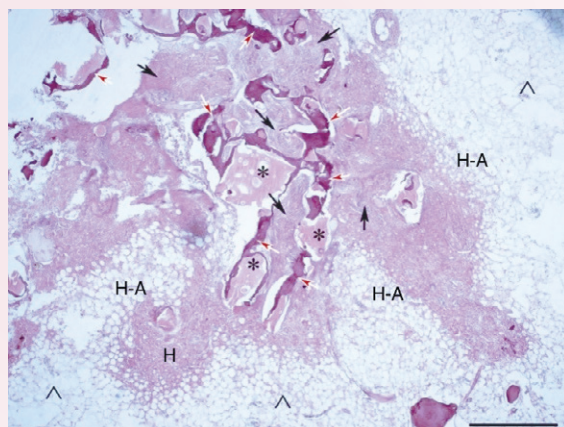
Следует отметить, что участки полноценного костного сращения практически не отличались во всех опытных группах. Некоторые различия в интенсивности репаративной регенерации в разных опытных группах показали результаты морфометрии. В группе с применением гранул 60/40 масс% фрактальная размерность новообразованных костных трабекул была в среднем 1,61 [1,21; 2,01], что статистически значимо не различалось с аналогичным показателем серии 50/50 масс% (1,71 [1,31; 1,82]), но было больше, чем в серии 40/60 масс% (1,41 [1,11; 1,56], $p = 0,04$). При этом лакуарность в серии 60/40 масс% составила 0,47 [0,41; 0,52], что было меньше, чем в других сравниваемых сериях — 0,61 [0,51; 0,71] ($p = 0,04$) и 1,12 [1,05; 1,23] ($p = 0,01$). Это свидетельствовало о том, что в группе с гранулами 60/40 масс% новообразованные трабекулы, очевидно, более полно заполняли фрактальное пространство и между ними было меньше пустот (низкий уровень лакуарности), чем в других опытах. Кроме того, относительная площадь костной ткани в поле зрения этой серии (23,06 [19,51; 26,01] %) статистически значимо больше, чем в серии 50/50 масс%, где также наблюдалось полное сращение кортикальной пластинки (17,5 [15,4; 20,8] %), и неполным — в опытной группе 40/60 масс% (7,6 [4,5; 9,3] %, $p = 0,03$). Между сериями 60/40 масс% и 50/50 масс% различия были на грани достоверности ($p = 0,045$). Это все свидетельствует, что применяемые композиты обладали необходимыми остеокондуктивными и остеоиндуктивными свойствами, обеспечивающими определенное течение репаративной регенерации костной ткани для замещения моделируемого дефекта. Учитывая, что ионы кремния

Рисунок 6

Зона регенерата повреждаемого участка метаэпифиза (опытная группа — 40/60 масс%): вокруг крупных гранул частично деградированного имплантата (*) небольшое количество зрелой костной ткани (в виде трабекул — красные стрелки), окруженной соединительной тканью (черные стрелки), большое содержание жировой ткани (^); Н — гемопоэтический, Н-А — гемопоэтически-жировой костный мозг. Окраска гематоксилином и эозином. Объектив $\times 4$, шкала — 300 мкм

Figure 6

Regeneration zone of the damaged area of the metaepiphysis (experimental group — 40/60 weight percentage): (*) a small amount of mature bone tissue (in the form of trabeculae — red arrows) around large granules of a partially degraded implant, surrounded by connective tissue (black arrows), high fat content fabrics (^); H — hematopoietic, H-A — hematopoietic-adipose bone marrow.



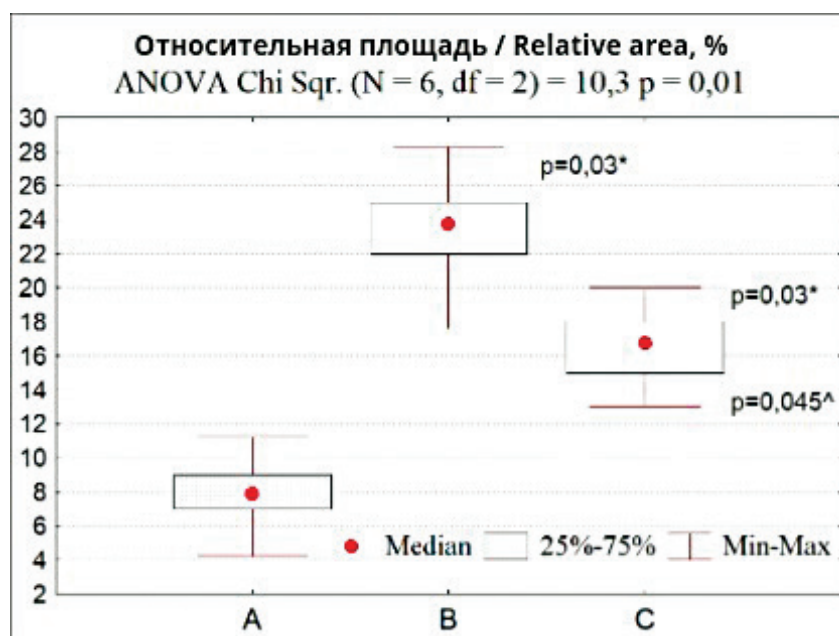
by connective tissue (black arrows), high fat content fabrics (^); H — hematopoietic, H-A — hematopoietic-adipose bone marrow. Hematoxylin and eosin staining. Magnification $\times 4$, scale — 300 μm

Рисунок 7

Относительная площадь костной ткани в сравниваемых сериях: а) серия 40/60 масс.%; б) серия 60/40 масс.%; в) серия 50/50 масс.%; * — различия в сравнении с (а) статистически значимы, ^ — различия в сравнении с (б) значимы при критическом $p = 0,045$ (критерий Вилкоксона)

Figure 7

Relative bone tissue area in the compared series: a) series 40/60 weight percentage; b) series 60/40 weight percentage; c) series 50/50 weight percentage: * — differences in comparison with (a) are statistically significant, ^ — differences in comparison with (b) are significant at critical $p = 0.045$ (Wilcoxon test)



влияют на неоогниогенез, мы можем предположить, что именно за счет стимуляции процессов развития и формирования новых сосудов во 2-й группе остеогенез протекал активнее, чем в других исследуемых группах.

Наши данные согласуются с результатами исследования L.Q. Vasconcelos и соавт. [26], которые для замещения костного дефекта в эксперименте применяли стеклокерамические биоматериалы в гранулах, состоящих из псевдоволластонита (p-W) и бета-трикальцийфосфата (β -TCP) в пропорциях: G20/80 (20 % p-W и 80 % β -TCP); G60/40 (60 % p-W и 40 % β -TCP); G80/20 (80 % p-W и 20 % β -TCP). Авторами установлено, что используемый материал был биосовместимым и биоактивным, выявлены сходные скорости новообразования между группами

G20/80 и G80/20 по сравнению с группой G60/40, где репаративная регенерация была более активной из-за физико-химических характеристик композита.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование оригинального синтетического материала на основе фосфата и силиката кальция, а именно гидроксиапатита ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) и волластонита (CaSiO_3), и связующего полимера — желатина, можно считать одним из перспективных направлений для возмещения костных дефектов.

В ходе исследования было установлено, что разработанный материал не вызывает воспалительных ответов при имплантации.

По данным гистологических и морфометрических исследований было доказано, что в результате применения фосфат-силикатных

имплантатов в зоне костного дефекта формируется костная ткань, большая по площади, нежели в контрольной группе, при этом обладающая большей фрактальностью и меньшей лакуарностью. Лучшие результаты восстановления костного дефекта были зафиксированы при использовании гранул с соотношением фосфатов и силикатов кальция 60/40 масс% соответственно.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование проведено в рамках выполнения государственного задания Минздрава России № 056-00048-22-00 от 10 января 2022 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Zhou P, Xia D, Ni Z, Ou T, Wang Y, Zhang H, et al. Calcium silicate bioactive ceramics induce osteogenesis through oncostatin M. *Bioact Mater*. 2020; 6(3): 810-822.
2. Bokov AE, Mlyavykh SG, Shirokova NY, Davydenko DV, Orlinskaya NYu. Current trends in the development of materials for bone grafting and spinal fusion (Review). *Modern Technologies in Medicine*. 2018; 10(4): 203. Russian (Боков А.Е., Млявых С.Г., Широкова Н.Ю., Давыденко Д.В., Орлинская Н.Ю. Современные перспективы разработки материалов для стабилизирующих вмешательств на позвоночнике с применением спондилодеза (обзор) //Современные технологии в медицине. 2018. № 4. С. 203.)
3. Yuan D, Chen Z, Xiang X, Deng S, Liu K, Xiao D, et al. The establishment and biological assessment of a whole tissue-engineered intervertebral disc with PBST fibers and a chitosan hydrogel in vitro and in vivo. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2019; 107(7): 2305-2316.
4. Xiao D, Zhang J, Zhang C, Barbieri D, Yuan H, Moroni L, et al. The role of calcium phosphate surface structure in osteogenesis and the mechanisms involved. *Acta Biomater*. 2020; 106: 22-33.
5. Wang J, Chen X, Yang X, Guo B, Li D, Zhu X, et al. Positive role of calcium phosphate ceramics regulated inflammation in the osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells. *J Biomed Mater Res A*. 2020; 108(6): 1305-1320.
6. Mofakhami S, Salahinejad E. Biphasic calcium phosphate microspheres in biomedical applications. *J Control Release*. 2021; 10: 527-536.
7. Sethu SN, Namashivayam S, Devendran S, Nagarajan S, Tsai WB, Narashiman S, et al. Nanoceramics on osteoblast proliferation and differentiation in bone tissue engineering. *Int J Biol Macromol*. 2017; 98: 67-74.
8. Hoppe A, Boccaccini AR. Biological impact of bioactive glasses and their dissolution products. *Front Oral Biol*. 2015; 17: 22-32.
9. Li H, Wang W, Chang J. Calcium silicate enhances immunosuppressive function of MSCs to indirectly modulate the polarization of macrophages. *Regen Biomater*. 2021; 8(6): 056.
10. Lee BN, Hong JU, Kim SM, Jang JH, Chang HS, et al. Anti-inflammatory and osteogenic effects of calcium silicate-based root canal sealers. *J Endod*. 2019; 45(1): 73-78.
11. Dashnyam K, Buitrago J.O., Bold T, Mandakhbayar N, Perez RA, Knowles JC, et al. Angiogenesis-promoted bone repair with silicate-shelled hydrogel fiber scaffolds. *Biomater Sci*. 2019; 7(12): 5221-5231.
12. Lee JH, Ryu HS, Seo JH, Lee DY, Chang BS, Lee CK. Negative effect of rapidly resorbing properties of bioactive glass-ceramics as bone graft substitute in a rabbit lumbar fusion model. *Clin Orthop Surg*. 2014; 6(1): 87-95.
13. Karadjian M, Essers C, Tsitlakidis S, Reible B, Moghaddam A, Boccaccini AR, et al. Biological properties of calcium phosphate bioactive glass composite bone substitutes: current experimental evidence. *Int J Mol Sci*. 2019; 20(2): 305.
14. Ros-Tárraga P, Mazón P, Revilla-Nuin B, Rabadán-Ros R, de Aza PN, Meseguer-Olmo L. High temperature CaSiO_3 - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ceramic promotes osteogenic differentiation in adult human mesenchymal stem cells. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2020; 107: 110355.
15. Rozhdvestskiy AA, Dzuba GG, Erofeev SA, Solonenko AA, Shevchenko AE, Kuzovkin AN, et al. The first results of experimental application of synthetic material based on a mixture of calcium phosphate and silicate to replace bone defects. *Modern Problems of Science and Education*. 2022; (3): 137. Russian (Рождественский А.А., Дзюба Г.Г., Ерофеев С.А., Солоненко А.П., Шевченко А.Е., Кузовкин А.Н., и др. Первые результаты экспериментального применения синтетического материала на основе смеси фосфата и силиката кальция с целью замещения костных дефектов //Современные проблемы науки и образования. 2022. № 3. С. 137.)
16. Oryan A, Alidadi S, Moshiri A, Maffulli N. Bone regenerative medicine: classic options, novel strategies, and future directions. *J Orthop Surg Res*. 2014; 9(1): 18.
17. Kosulin AV, Elyakin DV. Donor site morbidity as a problem of spinal surgery: systematic review. *Russian Journal of Spine Surgery*. 2016; 13(2): 45-51. Russian (Косулин А.В., Елякин Д.В. Болезни донор-

- ской зоны как проблема хирургической вертебрологии: систематический обзор //Хирургия позвоночника. 2016. Т. 13, № 2. С. 45-51.)
18. Wilden JA, Moran SL, Dekutoski MB, Bishop AT, Shin AY. Results of vascularized rib grafts in complex spinal reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88(4): 832-839.
 19. Buser Z, Brodke DS, Youssef JA, Meisel HJ, Myhre SL, Hashimoto R, et al. Synthetic bone graft versus autograft or allograft for spinal fusion: a systematic review. *J Neurosurg Spine.* 2016; 25(4): 509-516.
 20. Shin SR, Tornetta P 3rd. Donor Site Morbidity After Anterior Iliac Bone Graft Harvesting. *J Orthop Trauma.* 2016; 30(6): 340-343.
 21. Armaghani SJ, Even JL, Zern EK, Braly BA, Kang JD, Devin CJ. The evaluation of donor site pain after harvest of tricortical anterior iliac crest bone graft for spinal surgery: a prospective study. *Spine.* 2016; 41(4): 191-196.
 22. Todorov A, Kreutz M, Haumer A, Scotti C, Barbero A, Bourguine PE, et al. Fat-derived stromal vascular fraction cells enhance the bone-forming capacity of devitalized engineered hypertrophic cartilage matrix. *Stem Cells Transl Med.* 2016; 5(12): 1684-1694.
 23. Miguel FB, Cardoso AK, Barbosa AA Jr, Marcantonio E Jr, Goissis G, Rosa FP. Morphological assessment of the behavior of three-dimensional anionic collagen matrices in bone regeneration in rats. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2006; 78(2): 334-339.
 24. Artas G, Gul M, Acikan I, Kirtay M, Bozoglan A, Simsek S, et al. A comparison of different bone graft materials in peri-implant guided bone regeneration. *Braz Oral Res.* 2018; 32: 59.
 25. Grégoire M, Orly I, Menanteau J. The influence of calcium phosphate biomaterials on human bone cell activities. An in vitro approach. *J Biomed Mater Res.* 1990; 24(2): 165-177.
 26. Vasconcelos LQ, Monção MM, Barbosa Júnior A. de A, Carrodeguas R G, Barreto IC., de Araújo RP. Histomorphological and histomorphometric analysis of wollastonite and tricalcium phosphate composite at different concentrations after in vivo implantation. *Brazilian Journal of Development.* 2023; 9(1):5324-5338. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n1-363>

Сведения об авторах:

Рожdestvensкий А.А., аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Дзюба Г.Г., д. м. н., доцент, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Ерофеев С.А., д. м. н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Маркелова М.В., к. м. н., доцент кафедры патологической анатомии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Горбач Е.Н., к. б. н., ведущий научный сотрудник лаборатории морфологии ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия.

Гирш А.О., д. м. н., профессор кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Черненко С.В., к. м. н., доцент, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Адрес для переписки:

Рожdestvensкий Андрей Александрович, ул. Серова, д. 56, г. Омск, Россия, 644020

Тел: +7 (3812) 41-03-85; +7 (999) 470-86-83

E-mail: Rozhdestvensky@bk.ru

Статья поступила в редакцию: 07.11.2023

Рецензирование пройдено: 15.11.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Rozhdestvenskiy A.A., postgraduate student, department of traumatology and orthopedics, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Dzyuba G.G., MD, PhD, associate professor, head of department of traumatology and orthopedics, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Erofeev S.A., MD, PhD, professor of department of traumatology and orthopedics, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Markelova M.V., candidate of medical sciences, associate professor of department of pathological anatomy, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Gorbach E.N., candidate of biological sciences, leading researcher, laboratory of morphology, National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Ortopaedics, Kurgan, Russia.

Girsh A.O., MD, PhD, professor of department of general surgery, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Chernenko S.V., candidate of medical sciences, head of department of general surgery, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Address for correspondence:

Rozhdestvenskiy Andrey Alexandrovich, Serova St., 56, Omsk, Russia, 644020

Tel: +7 (3812) 41-03-85; +7 (999) 470-86-83

E-mail: Rozhdestvensky@bk.ru

Received: 07.11.2023

Review completed: 15.11.2023

Passed for printing: 01.12.2023



СКОРБИМ...

УШЕЛ ИЗ ЖИЗНИ

ЛЕОНИД СЕМЕНОВИЧ БАРБАРАШ

14 ноября 2023 года ушел из жизни Леонид Семенович Барбараш, выдающийся кардиохирург, талантливый ученый, академик РАН, основатель Кузбасского кардиологического центра, доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный врач РФ, Почетный житель Кемеровской области.

В 1964 году Леонид Семенович окончил лечебный факультет Кемеровского государственного медицинского института (КГМИ) по специальности «Лечебное дело». С 1964 по 1967 г. работал врачом-хирургом Центральной больницы Кемеровского района. С 1967 по 1969 обучался в клинической ординатуре по специальности «Хирургия» на базе КГМИ; с 1970 по 1972 гг. — в аспирантуре кафедры сердечно-сосудистой хирургии (ЦОЛИУВ, г. Москва). С 1973 г. по 1976 г. работал ассистентом кафедры факультетской хирургии КГМИ, с 1976 г. по 1984 г. — доцентом этой же кафедры.

В 1973 г. Леонид Семенович защитил кандидатскую диссертацию на тему «Трансплантация аортальных ксеноклапанов сердца», в 1985 г. — докторскую диссертацию «Экспериментально-клиническое обоснование применения новых моделей ксенобиопротезов в хирургическом лечении митрального порока сердца». В звании профессора утвержден в 1988 г., в звании член-корреспондента РАМН — в 1999, в звании академика РАМН — в 2005 (с 2014 — академик РАН).

С 1978 года под непосредственным руководством Леонида Семеновича Барбараша велась работа по созданию новых моделей биопротезов для сердечно-сосудистой хирургии, результатом чего стало создание в г. Кемерово первого в России предприятия по производству биопротезов клапанов сердца и сосудов. В 1997 году за разработку и внедрение в серийное производство новых моделей бескаркасных биопротезов и способов их консервации, коллектив исследователей под руководством Л.С. Барбараша, был удостоен первой в истории РФ премии Уолтона Лиллехая.

С 1996 по 1998 г. Л.С. Барбараш возглавлял Кемеровскую областную клиническую больницу, с 1998 по 2013 гг. был главным врачом МБУЗ «Кемеровский кардиологический диспансер» (с 29.06.2016 — ГБУЗ Кузбасский клинический кардиологический диспансер им. академика Л.С. Барбараша). В 1999 г. по его

инициативе был создан Мобильный кардиологический диспансер с целью раннего выявления, диагностики сердечно-сосудистых заболеваний и своевременного отбора пациентов на хирургическое лечение в отдаленных городах и районах Кузбасса. В 2000-2001 гг. при непосредственном участии Л.С. Барбараша была создана единая амбулаторная кардиологическая служба города Кемерово, а в 2005 г. началось становление специализированной реабилитационной помощи.

Таким образом, под руководством Л.С. Барбараша была создана инновационная клиничко-организационная модель замкнутого технологического цикла оказания помощи больным с патологией сердечно-сосудистой системы, в составе которой задействованы все основные этапы: амбулаторные (диагностика, лечение, диспансерное наблюдение), госпитальная помощь терапевтического и хирургического профилей, реабилитация, удостоенная Общественной Премии лучшим врачам России «Призвание» (2007 г.).

В 2000 г. по инициативе Барбараша Л.С. на базе ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» (ФГБОУ ВО КемГМУ) была создана единственная в Российской Федерации кафедра кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии, которой он заведовал с 2000 по 2007 г.; с 2007 г. являлся ее профессором.

В этот же период под руководством Леонида Семеновича началось развитие научно-производственной базы, открыты экспериментальная лаборатория, производство биопротезов клапанов сердца и сосудов. В 2001 году создано Государственное учреждение «Научно-производственная проблемная лаборатория реконструктивной хирургии сердца и сосудов Сибирского Отделения Российской академии медицинских наук» (ГУ НППЛ РХСС СО РАМН), преобразованное в декабре 2008 года в Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердеч-

но-сосудистых заболеваний» (НИИ КПССЗ), который Леонид Семенович возглавлял в период 2001-2011 гг. (с 2011 — главный научный сотрудник НИИ КПССЗ и главный специалист ГБУЗ Кузбасский клинический кардиологический диспансер им. академика Л.С. Барбараша).

В 2004 году академик РАН Л.С. Барбараш стал инициатором создания и президентом Некоммерческой организации «Кузбасский благотворительный фонд «Детское сердце». С 2008 г. совместно с Русско-Американской медицинской ассоциацией (США, г. Кливленд, руководитель — профессор Я.Л. Эльгудин) и Международным фондом «Детское сердце» (директор — Б. Новик) проводится гуманитарная акция «Siberian Pediatric Heart Project» с выездом в г. Кемерово специалистов по детской кардиологии и кардиохирургии из Кливлендского Медицинского центра и проведением совместных с кардиохирургами Кузбасса операций детям с врожденными пороками сердца, при этом, основное внимание уделяется детям первого года жизни, новорожденным. В результате этого сотрудничества высокотехнологичную медицинскую помощь получили более 200 детей с врожденными пороками сердца.

Кроме этого, под непосредственным руководством и кураторством Л.С. Барбараша в НИИ КПССЗ успешно разрабатываются и широко внедряются в практику оказания высокотехнологичной медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях новые технологии лечения мультифокального атеросклероза, приобретенных пороков сердца, инновационные подходы

в хирургии аорты. С 2013 года на базе НИИ КПССЗ впервые в истории Кузбасса выполнена ортотопическая трансплантация сердца.

В 2015 г. по инициативе Л.С. Барбараша создан Фонд молодых ученых для поддержки перспективных научных исследований в области диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Л.С. Барбараш — автор более 700 научных работ, в том числе, 15 монографий и книг, а также более 70 изобретений и полезных моделей. Под его руководством защищено 14 докторских и 30 кандидатских диссертаций.

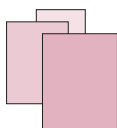
Л.С. Барбараш был членом Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России, Объединенного ученого совета СО РАН по медицинским наукам, экспертом Отделения медицинских наук РАН, членом Общественного совета по независимой оценке качества оказания услуг медицинскими организациями, подведомственными Министерству здравоохранения Кузбасса; действительным членом Европейской и Международной ассоциаций кардиоторакальных хирургов.

Леонид Семенович являлся главным редактором научно-практического рецензируемого журнала «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний», членом редколлегий/редсовета 10 журналов, в том числе научно-практического журнала «Политравма/Polytrauma».

За высокие заслуги в области здравоохранения и служение на благо здоровья людей Леонид Семенович неоднократно был удостоен высоких премий, почетных званий и наград.

Благодаря своему опыту, знаниям, целеустремленности, высоким морально-этическим принципам Леонид Семенович пользовался у пациентов и коллег заслуженным авторитетом и уважением.

Светлая память о Леониде Семеновиче навсегда останется в сердцах родных и близких, коллег и друзей, всех, кто знал и любил его.



РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ

Доклиническая помощь детям с множественной травмой

Источник: Szummer G, Wutzler S. *Preclinical care of children with multiple trauma* = *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2023 Jun 21. doi: 10.1007/s00063-023-01032-9. Online ahead of print

Тяжелая множественная травма у детей встречается довольно редко.

Например, в Германии регистрируют примерно 380–550 случаев в год. Помимо руководства S3 «Политравма», опубликованного более десяти лет назад, в 2020 году вышло руководство S2K «Оказание помощи при тяжелой множественной травме у детей». Несчастные случаи с последующей черепно-мозговой травмой по-прежнему являются наиболее частой причиной смерти среди детей. Хотя мероприятия на догоспитальном этапе по протоколу оказания догоспитальной помощи при травмах (Prehospital Trauma Life Support (PHTLS)) в основном аналогичны алгоритмам лечения у взрослых пациентов с концепцией «ABCDE» (дыхательные пути, дыхание, кровообращение, нарушение функций, воздействие среды), важно знать возрастные анатомо-физиологические характеристики.

Для упрощения доступны различные инструменты и вспомогательные средства для дозирования, такие как специальные таблицы для экстренной помощи.

Дальнейшее лечение после первичной доклинической помощи должно проводиться на междисциплинарной основе в специализированных детских травматологических центрах.

Внеклеточные везикулы как регуляторы иммунной функции при травматических повреждениях и сепсисе

Источник: Seim RF, Willis ML, Wallet SM, Maile R, Coleman LG Jr. *Extracellular vesicles as regulators of immune function in traumatic injuries and sepsis*. *Shock*. 2023; 59(2): 180-189. doi: 10.1097/SHK.0000000000002023

Несмотря на достижения в области интенсивной терапии и реанимации, травматические повреждения являются одной из основных причин смерти во всем мире и могут привести к длительной инвалидности у выживших пациентов.

Одной из основных причин смерти у пациентов с травмами являются осложнения вторичной фазы, которые могут возникнуть через несколько недель или месяцев после травмы. Вторичные осложнения обычно возникают из-за системной иммунной дисфункции, которая развивается в ответ на травму и может привести к иммуносупрессии, коагулопатии, полиорганной недостаточности, нерегулируемому воспалению и потенциально сепсису.

Недавно внеклеточные везикулы (ВВ) были признаны медиаторами этих процессов, поскольку их уровни в крови повышаются после травматического повреждения, что приводит к усугублению вторичных осложнений.

В данном обзоре рассматривается роль ВВ в посттравматических патологиях, возникающих после ожоговых повреждений, травм ЦНС и инфекций. Кроме того, анализируется использование ВВ в качестве биомаркеров для прогнозирования результатов травм на поздних стадиях и в качестве терапевтических средств для коррекции патологических процессов после травмы.

В целом ВВ стали важными медиаторами связанной с травмой патологии. Их использование в качестве терапевтического средства представляет собой новую захватывающую область биомедицины.

«Остановите кровотечение» — экстренная остановка кровотечения при ранениях туловища и конечностей

Источник: Horst K, Lambertz A, Meister FA, Kalverkamp S, Hildebrand F. *«Stop the bleeding» — Acute bleeding control in injuries to the trunk and extremities*. *Unfallchirurgie (Heidelb)*. 2023; 126(7): 533-541. doi: 10.1007/s00113-023-01309-w

Посттравматическая кровопотеря по-прежнему связана с высокой смертностью и является основным фактором развития смертельной триады, состоящей из ацидоза, гипотермии и коагулопатии. Кровотечения происходят в грудной, брюшной и тазовой областях, а также в конечностях. Для остановки кровотечения большое значение имеют своевременное выявление его источника и начало целенаправленного лечения. Необходимо

как можно скорее остановить кровопотерю и восстановить потерянный объем, чтобы избежать осложнений, связанных с травматическим кровотечением. В экстренной ситуации большое значение имеет хирургическое лечение.

В настоящей статье основное внимание уделяется современной литературе по соответствующим диагностическим и лечебным процедурам в грудном, брюшном и тазовом отделах, а также конечностях. Описываются последние научные открытия и разработки. Представлены доступные алгоритмы и показана ценность различных стратегий хирургического гемостаза грудной клетки и брюшной полости, благодаря чему можно сохранить органы, особенно в брюшной полости.

Применительно к гемостазу при тяжелых травмах таза и конечностей описаны регулярно используемые хирургические приемы и приведена их классификация.

Последовательность лечения сочетанных переломов таза, позвоночника и конечностей у больных с политравмой

Источник: Schindler CR, Sturm R, Hurauf JA, Marzi I, Sturmann P. The sequence of the treatment of combined fractures of the pelvis, spine, and extremities in polytraumatized patients. *EFORT Open Rev.* 2023; 8(5): 372-381. doi: 10.1530/EOR-23-0046

Концепция контроля повреждений (damage control) представляет собой терапевтическую стратегию лечения пациентов с политравмой. Она направлена на поддержание жизненно важных функций и остановку кровотечения с благоприятным влиянием на посттравматический иммунный ответ.

В основе посттравматической иммунной дисфункции лежит нарушение баланса между иммуностимулирующими и противовоспалительными механизмами. Степень иммунологического «второго удара» можно ограничить, отложив хирургическое лечение до тех пор, пока лечащий хирург не достигнет стабилизации органа. Тазовый бандаж прост в применении, неинвазивен и обеспечивает нормальное положение таза. Ангиография и тампонирование таза не являются антагонистами, а, скорее, должны рассматриваться как дополняющие друг друга методы.

При нестабильных повреждениях позвоночника с подтвержденным или возможным неврологическим дефицитом операция проводится как можно раньше путем декомпрессии и стабилизации дорсальным внутренним фиксатором. Вывихи, нестабильные или открытые переломы, поражение сосудов и компартмент-синдром считаются показаниями для неотложной помощи.

При лечении переломов конечностей часто обходятся без первичного окончательного остеосинтеза и вместо этого выполняют временную стабилизацию аппаратом внешней фиксации.

Диагностические подходы к повреждению сосудов при политравме — обзор литературы

Источник: Ntola VC, Hardcastle TC. Diagnostic approaches to vascular injury in polytrauma - a literature review. *Diagnostics (Basel).* 2023; 13(6): 1019. doi: 10.3390/diagnostics13061019

Актуальность. Под политравмой понимают значительные повреждения в двух и более анатомических областях или системах органов с одним из повреждений, которое представляет угрозу для жизни. Травма является основной причиной неожиданной смерти людей в возрасте до 44 лет и представляет собой огромное бремя для общества. Сосудистые повреждения связаны с серьезными осложнениями. Это может привести к быстрому обескровливанию и смерти, создавая угрозу как для жизни, так и для конечностей. Независимые предикторы исхода включают механизм травмы, сопутствующие повреждения и время от травмы до оказания окончательной помощи.

Методы. Проведен комплексный обзор литературы по современным диагностическим подходам к травматическому повреждению сосудов при политравме. Описаны факторы, влияющие на диагностический подход. Акцентировано внимание на эпидемиологии сосудистой травмы и подходах к ее диагностике при политравме.

Результаты. Травматические повреждения сосудов связаны с потерей конечностей или даже смертью. Они характеризуются множественными травмами, сложностью диагностического подхода, сроками вмешательства и более высоким риском потери конечности или смерти. Систематический подход с точки зрения клинической диагностики и визуализации имеет решающее значение для спасения жизни и сохранения конечности. Рассмотрены различные диагностические инструменты для индивидуализации исследования.

Выводы. В данной статье подчеркивается значимость своевременного и правильного использования диагностических средств при повреждениях сосудов для спасения жизни и сохранения конечности. Сопутствующая травма играет решающую роль в выборе методов визуализации. Иногда может потребоваться более одного обследования.

Взрослые пациенты с травмами с классификацией груднопоясничного повреждения и оценкой тяжести 4: систематический обзор

Источник: Naftchi AF, Vazquez S, Spirollari E, Carpenter AB, Ng C, Zeller S, et al. Adult trauma patients with thoracolumbar injury classification and severity score of 4: a systematic review. Clin Spine Surg. 2023; 36(6): 237-242. doi: 10.1097/BSD.0000000000001380

Проект исследования: систематический обзор.

Цель — оценить характеристики пациентов с показателем шкалы повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника (TLICS) 4 балла.

Исходные данные. Шкала TLICS используется для прогнозирования необходимости оперативного или консервативного лечения у взрослых пациентов с травмами грудного и поясничного отделов позвоночника.

Методы. Был проведен систематический обзор литературы. Поиск проводился в базах MEDLINE, Embase, Web of Science и Cochrane Review. В исследования были включены взрослые пациенты с травмами грудного и поясничного отделов позвоночника с показателем шкалы TLICS и описанием стратегии лечения.

Результаты. В общей сложности критериям включения соответствовали 16 исследований, в которых приняли участие 1911 взрослых пациентов с травматическим повреждением груднопоясничного отдела позвоночника. Больных с показателем шкалы TLICS 4 балла было 503 (26,32 %), из них оперированных 298 (59,24 %). В исследованиях, посвященных морфологии переломов груднопоясничного отдела и АО типа А, частота случаев TLICS 4 балла составила 11,15 % и 52,94 % соответственно. Многочисленные исследования описывают лучшее качество жизни, показатели боли и рентгенологические результаты у пациентов с показателем шкалы TLICS 4 балла, прошедших оперативное лечение.

Выводы. Повреждения с показателем TLICS 4 балла обычно представляют тип А по классификации АО у взрослых пациентов с травмами грудного и поясничного отделов позвоночника. Несмотря на неоднозначные рекомендации по лечению с помощью TLICS, результаты говорят в пользу оперативного вмешательства в этой подгруппе пациентов.

25-летний опыт работы со взрослыми пациентами с политравмой в европейском травматологическом центре 1 уровня: политравма с 1995 по 2019 год. Что изменилось? Ретроспективное когортное исследование

Источник: Weihs V, Frenzel S, Dedeyan M, Hruska F, Staats K, Hajdu S, et al. 25-Year experience with adult polytraumatized patients in a European level 1 trauma center: polytrauma between 1995 and 2019. What has changed? A retrospective cohort study. Arch Orthop Trauma Surg. 2023; 143(5): 2409-2415. doi: 10.1007/s00402-022-04433-1

Цель — проанализировать изменения клинических характеристик, особенностей повреждений и смертности у пациентов с политравмой за последние 25 лет в европейском травматологическом центре 1-го уровня.

Методы. В исследование ретроспективно были включены 953 пациента с политравмой, проходивших лечение в травматологическом центре первого уровня в период с января 1995 г. по декабрь 2019 г. Политравма определялась как AIS ≥ 3 балла как минимум в двух разных областях тела. Проведен ретроспективный анализ данных об изменении клинических характеристик и показателей смертности с течением времени.

Результаты. Значительное увеличение среднего возраста на 2 года на год исследования зафиксировано при значительном увеличении числа пожилых пациентов с течением времени. Не наблюдалось никаких изменений медианного показателя шкалы ISS в динамике по времени, тогда как баллы ISS значительно снижались в соответствии с возрастом. Частота сочетанной тяжелой черепно-мозговой травмы (ЧМТ) оставалась постоянной в динамике по времени и не увеличивалась с возрастом пациентов. Хотя уровень смертности оставался постоянным с течением времени, относительный риск общей внутрибольничной смертности увеличился на 1,7 %, а относительный риск поздней фазы смертности — на 2,2 % на каждый год.

Выводы. Число пациентов с политравмой было постоянным на протяжении 25-летнего периода исследования. Кроме того, уровень смертности оставался стабильным с течением времени, хотя можно было наблюдать значительное увеличение среднего возраста пациентов с политравмой при стабильных показателях тяжести травмы. Тяжелая ЧМТ и возраст старше 65 лет остаются независимыми прогностическими факторами выживаемости на поздней стадии у пациентов с политравмой.

Травматические повреждения почек и мочевыводящих путей при тупой травме живота

Источник: Wendler JJ, Meyer F, March C, Cash H, Porsch M, Schostak M. Traumatic injuries of the kidney and the urinary tract in blunt abdominal trauma. Chirurgie (Heidelb). 2023; 94(8): 688-695. German. doi: 10.1007/s00104-023-01906-w. Epub 2023 Jul 10.

Актуальность. При тупой травме живота часто возникают повреждения мочевыводящих путей, особенно у больных с политравмой. Уротравма редко представляет непосредственную угрозу жизни, но может привести к серьезным осложнениям и хроническим функциональным ограничениям во время лечения. Поэтому раннее вовлечение урологов имеет решающее значение для адекватного междисциплинарного лечения.

Методы. Рассмотрены наиболее важные факты для клинической практики консультативного урологического лечения урогенитальных повреждений при тупой травме в соответствии с европейскими «Руководствами ЕАУ по урологической травме» и немецкими «Руководствами S3 по политравме/лечению пациентов с тяжелыми травмами», а также соответствующая литература.

Результаты. Повреждения мочевыводящих путей могут возникать даже при изначально незаметном статусе и всегда требуют явной диагностики путем контрастной томографии всех мочевыводящих путей, а при необходимости — урографических и эндоскопических исследований. Наиболее частое урологическое вмешательство — катетеризация мочевыводящих путей. Менее распространенной является урологическая хирургия, которую следует координировать на междисциплинарном уровне с висцеральной и травматологической хирургией. Более 90 % опасных повреждений почек (обычно 4-5 степени по шкале Американской ассоциации хирургии травм (AAST)) в настоящее время лечатся с помощью интервенционной радиологии.

Выводы. Из-за возможного сложного характера повреждений при тупой травме живота данных пациентов в идеале необходимо направлять в (сертифицированные) травматологические центры с узкоспециализированными отделениями висцеральной и сосудистой хирургии, травматологии, интервенционной радиологии и урологии.



БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

Публикации

Антонова В.В., Евсеев А.К., Горончаровская И.В., Рыжков А.Ю., Гребенчиков О.А., Шабанов А.К. Влияние тирозил-D-аланил-глицил-фенилаланил-лейцил-аргинина диацетата (Даларгин) на окислительный стресс у пациентов с тяжелой сочетанной травмой: проспективное клиническое исследование //Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2023. № 4. С. 185-196. DOI: 10.21320/1818-474X-2023-4-185-196

Атаев А.Р., Гасанов А.И., Атаев Э.А. Синдром жировой эмболии у пациентов с множественными и сочетанными повреждениями //Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Фактор травмы в современном мире. Травматические эпидемии и борьба с ними: сборник тезисов VIII Всероссийского конгресса с международным участием. К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АМН СССР С.С. Ткаченко, Санкт-Петербург, 07-08 апреля 2023 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2023. С. 13-14.

Бондаренко А.В., Талашкевич М.Н., Круглыхин И.В. Лечение переломов вертлужной впадины при //Актуальные вопросы лечения пациентов с сочетанной травмой. Опыт 50-ти лет: сборник статей 11 межрегиональной научно-практической конференции, Красноярск, 15-16 июня 2023 года. Красноярск: ООО «Крафт», 2023. С. 21-32.

Гуменюк С.А., Потапов В.И., Шептунов Г.В., Виноградов М.М. Вопросы межбольничной транспортировки тяжелопострадавших с травмами в практике бригады экстренного реагирования территориального центра медицины катастроф Москвы //Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. № 3. С. 20-28. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-20-28

Гусейнов А.Г., Гусейнов М.А., Ибрагимов Р.Н., Гусейнов А.А., Губулов Ю.М., Магомедалиев Д.И. Способы восстановления каркасности грудной клетки при множественных переломах ребер у пострадавших с политравмой //Сборник научных трудов, посвященный 90-летию со дня образования ФГБОУ ВО Дагестанский государственный медицинский университет Минздрава России: Материалы конференции, Махачкала, 11 ноября 2022 года. Махачкала, 2022. С. 188-192.

Жмакин И.А., Баканов К.Б., Кузнецова А.М., Апполонова Н.В., Степаненко Г.А. Современные социально-медицинские аспекты дорожно-транспортных происшествий (итоги Всероссийской научно-практической и образовательной конференции) //Тверской медицинский журнал. 2023. № 4. С. 21-28.

Иволгин А.Ф., Мазур А.С., Авсейцева Т.Ю. Фармакотерапия нейропатического болевого синдрома у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой //Госпитальная медицина: наука и практика. 2023. Т. 6, № 4. С. 32-36. DOI: 10.34852/GM3CVKG.2023.13.22.036

Имобилизационный комплекс для пациентов с политравмой грудного, пояснично-крестцового отдела позвоночника, тазовой области и нижних конечностей: Патент № 2803073 С2 Российская Федерация, МПК A61F 5/37, A61G 1/00. № 2021137671: заявл. 16.12.2021: опубл. 06.09.2023 /Ю.А. Ляльченко, К.Е. Никишин, В.В. Машин, Л.А. Белова; заявитель ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет.

Ипполитов И.Ю., Кисткин А.И., Широков И.И., Богатырев Е.А., Потапов А.В. Клинико-функциональное обоснование использования аппаратов внешней фиксации у больных с политравмой //Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2023. № 4. С. 18-21.

Казанцев С.Я., Красильников В.И. Организация неотложной помощи при полиорганных травмах //Судебная экспертиза и исследования. 2022. № 3. С. 24-26.

Кныш И.И., Крылова Н.А., Селиванова С.Б., Семенова Г.В. Анализ клинических случаев сочетанной травмы у детей //Здравоохранение Югры: опыт и инновации. 2023. № 2(35). С. 3-11.

Кукурузова А.В., Кукурузов В.И. Возможности улучшения результатов лечения переломов таза при политравме //Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Фактор травмы в современном мире. Травматические эпидемии и борьба с ними: сборник тезисов VIII Всероссийского конгресса с международным участием. К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АМН СССР С.С. Ткаченко, Санкт-Петербург, 07-08 апреля 2023 года. Санкт-Петербург, 2023. С. 86-87.

Лапшин В.Н., Котлярский А.Ф., Афончиков В.С., Тинчурин В.Ю., Соколова Т.В., Рымалис Н.А. и др. Обезболивание при шокогенной травме и острой кровопотере //Журнал Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2023. № 2(11). С. 36-42. DOI: 10.54866/27129632_2023_2_36

Лечение переломов таза при политравме //И.А. Плотноков, А.В. Бондаренко, И.В. Круглыхин, М.Н. Талашкевич //Актуальные вопросы лечения пациентов с сочетанной травмой. Опыт 50-ти лет: сборник статей 11 межрегиональной научно-практической конференции, Красноярск, 15-16 июня 2023 года. Красноярск: ООО «Крафт», 2023. С. 96-109.

Лычагин А.В., Грицюк А.А., Арсомаков А.З., Пиманчев О.В., Керимов А.А. Особенности современных огнестрельных ранений: хирургическая тактика при повторных ранениях //Кафедра травматологии и ортопедии. 2023. № 2(52). С. 56-61. DOI: 10.17238/2226-2016-2023-2-56-61

Муханов М.Л., Блаженко А.Н., Барышев А.Г., Сеумян Э.В., Блаженко А.А., Хрусталева Ю.О. Возможности определения сроков выполнения конверсионного остеосинтеза у пациентов с политравмой //Инновационная медицина Кубани. 2023. Т. 8, № 4. С. 25-31. DOI: 10.35401/2541-9897-2023-8-4-25-31

Наимов А.М., Раззоков А.А., Парпиев Ф.М. Анализ ключевых факторов риска развития госпитальной летальности и прогнозирование исходов острого периода тяжелой сочетанной травмы //Вестник Авиценны. 2023. Т. 25, № 3. С. 334-345. DOI: 10.25005/2074-0581-2023-25-3-334-345

Наимов А.М., Раззоков А.А., Парпиев Ф.М., Наимов А.М. Динамика госпитальной летальности при тяжелой сочетанной травме //Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. 2022. № 4. С. 44-49.

Никитин А.В., Мануковский В.А., Тулупов А.Н., Пивоварова Л.П., Громов М.И., Демко А.Е. и др. Оптимизация лечения тяжелой сочетанной травмы //Журнал Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2023. № 2(11). С. 16-23. DOI: 10.54866/27129632_2023_2_16

Петрушин М.А., Сысоева П.В., Сбитнев И.В. Что такое «реанимация поврежденных» и зачем она нужна современной медицине //Актуальные вопросы медицины критических состояний: сборник тезисов V Всероссийского конгресса с международным участием, Санкт-Петербург, 11-13 мая 2023 года. Москва: ООО «СМАРТ», 2023. С. 41-42.

Пятакова Г.В., Осипова А.Д. Исследование временной перспективы у подростков с последствиями тяжелых физических травм //Турнеровские чтения: сборник статей ежегодной научно-практической конференции, посвященной актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста, к 165-летию со дня рождения основоположника ортопедии Г.И. Турнера, Санкт-Петербург, 05-06 октября 2023 года. Санкт-Петербург, 2023. С. 140-145.

Рябина М.В., Ермолаева М.Ю., Беспалов П.А., Лунова С.Н. Травматическая болезнь //Научные инструменты и механизмы перспективного инновационного развития общества: сборник статей международной научной конференции, Санкт-Петербург, 12 сентября 2023 года. Санкт-Петербург: ООО «Международный институт перспективных исследований имени Ломоносова», 2023. С. 5-7.

Салухов В.В., Гаврилов Е.К., Варавин Н.А., Капустин С.И., Бардакова Д.А. Роль наследственных тромбофилий в развитии венозных тромбозов при боевой огнестрельной травме //Медицинский совет. 2023. Т. 17, № 16. С. 54-59. DOI: 10.21518/ms2023-055

Сенчило С. А. Концепция «Интенсивная терапия контроля повреждений» и ее эффективность в локальных военных конфликтах //Военная медицина. История и современность: материалы Республиканской научно-методической конференции, Витебск, 30 марта 2023 года. Витебск: Витебский государственный медицинский университет, 2023. С. 28.

Солод Э.И., Кукса Д.Н., Абдулхабирова М.А., Загородний Э.В., Джоджуа А.В., Карпович Н.И. Особенности лечения пострадавших с политравмой при доминировании торакоабдоминальных повреждений //Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2023. Т. 18, № 3. С. 41-50. DOI: 10.25881/20728255_2023_18_3_41

Хромов А.А., Гуманенко Е.К., Линник С.А., Кравцов А.Г., Лазутин А.С., Мельничук А.В. Малоинвазивный остеосинтез у больных с тяжелой сочетанной травмой //Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Фактор травмы в современном мире. Травматические эпидемии и борьба с ними: сборник тезисов VIII Всероссийского конгресса с международным участием. К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АМН СССР С.С. Ткаченко, Санкт-Петербург, 07-08 апреля 2023 года. Санкт-Петербург, 2023. С. 195.

Bieler D, Schweigkofler U, Waydhas C, Wagner F, Spring C, Kühne CA. Trauma team activation-Who should be alerted for which patients? = Активация бригады травматологов: кого и о каких пациентах следует предупреждать? Unfallchirurgie (Heidelb). 2023; 126(7): 511-515. DOI: 10.1007/s00113-023-01306-z

Glatt V, O'Toole R, Mehta S, Ricci W, Nauth A, Schemitsch E, et al. Great debates in trauma biomechanics = Большие дискуссии по биомеханике травм. OTA Int. 2023;6(2 Suppl):e249. DOI: 10.1097/OI9.0000000000000249

Gomez BG, Winstead J, Lopata J, McMahon R. Closing the trauma and critical care gap: a paradigm shift through virtual reality and augmented reality = Устранение пробела в области травм и интенсивной терапии: сдвиг парадигмы с помощью виртуальной реальности и дополненной реальности. Med J (Ft Sam Houst Tex). 2023; (Per 23-4/5/6): 20-24.

Kim H. Anesthetic management of the traumatic brain injury patients undergoing non-neurosurgery. Анестезиологическое обеспечение пациентов с черепно-мозговой травмой, перенесших нейрохирургическое вмешательство. Anesth Pain Med (Seoul). 2023; 18(2): 104-113. DOI: 10.17085/apm.23017

Liu W, Liu T, Zheng Y, Xia Z. Metabolic reprogramming and its regulatory mechanism in sepsis-mediated inflammation = Метаболическое перепрограммирование и его регуляторный механизм при воспалении, опосредованном сепсисом. J Inflamm Res. 2023; 16: 1195-1207. DOI: 10.2147/JIR.S403778

Lotfalla A, Halm J, Schepers T, Giannakopoulos G. Health-related quality of life after severe trauma and available PROMS: an updated review (part I) = Связанное со здоровьем качество жизни после тяжелой травмы и показатели результатов, сообщаемые пациентами: обновленный обзор (часть I). Eur J Trauma Emerg Surg. 2023; 49(2): 747-761. DOI: 10.1007/s00068-022-02178-5

Lubkin DT, Van Gent JM, Cotton BA, Brill JB. Mortality and outcomes by blood group in trauma patients: a systematic review and meta-analysis = Смертность и исходы по группам крови у пациентов с травмами: систематический обзор и метаанализ. Vox Sang. 2023; 118(6): 421-429. DOI: 10.1111/vox.13427

Maigaard T, Trip MB. Acute urological trauma = Острая урологическая травма. Ugeskr Laeger. 2023; 185(14): V09220574.

Moren AM, Biffi WL, Ball CG, de Moya M, Brasel KJ, Brown CVR, et al. Blunt pancreatic trauma: a Western Trauma Association critical decisions Algorithm = Тупая травма поджелудочной железы: алгоритм принятия критических решений Западной травматологической ассоциации. J Trauma Acute Care Surg. 2023; 94(3): 455-460. DOI: 10.1097/TA.0000000000003794

Nganzeu C, Esce A, Abu-Ghanem S, Meiklejohn DA, Sims HS. Laryngeal trauma = Травма гортани. Otolaryngol Clin North Am. 2023; Jul 11: S0030-6665(23)00105-6. DOI: 10.1016/j.otc.2023.06.001

Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, Cerny V, Cimpoesu D, Curry N, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition = Европейское руководство по лечению обширного кровотечения и коагулопатии после травмы: шестое издание. Crit Care. 2023; 27(1): 80. DOI: 10.1186/s13054-023-04327-7

Yakkanti RR, Mohile NV, Cohen-Levy WB, Haziza S, Lavelle MJ, Bellam KG, et al. Perioperative management of acetabular and pelvic fractures: evidence-based recommendations = Периоперационное ведение переломов вертлужной впадины и таза: научно обоснованные рекомендации. Arch Orthop Trauma Surg. 2023; 143(3): 1311-1321. DOI: 10.1007/s00402-021-04278-0



ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Научно-практический журнал «Политравма/Polytrauma» — 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», «Клинические аспекты травматологии и ортопедии», «Клинические аспекты нейрохирургии», «Функциональная, инструментальная и лабораторная диагностика», «Реабилитация», «Экспериментальные исследования», «Случай из практики».

Журнал «Политравма/Polytrauma» 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 (медицинские науки), 14.01.17 — хирургия (медицинские науки), 14.03.03 — патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.03 — патологическая физиология (биологические науки), 3.1.10. — нейрохирургия (медицинские науки), 3.1.12. — анестезиология и реаниматология (медицинские науки).

ПОРЯДОК ПОДАЧИ РУКОПИСИ

Рукопись должна быть направлена в редакцию в электронном виде в соответствии с нижеизложенными требованиями через сайт журнала <http://poly-trauma.ru> — на странице пользователя, согласно инструкции.

При невозможности или затруднении загрузки на сайт допускается отправка материалов на электронные адреса редакции: mail@poly-trauma.ru; pressa@gnkc.kuzbass.net — в форме присоединенных файлов.

При подаче рукописи в редакцию журнала необходимо дополнительно предоставить файлы, содержащие сканированные изображения заполненных и заверенных СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ (в формате *.pdf):

1. **Первая страница рукописи** с визой руководителя учреждения, заверенной печатью.

2. **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; 6) автор(ы) несут ответственность за достоверность представленных в рукописи материалов. Письмо должно быть собственноручно подписано всеми авторами.

3. **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, подписывается всеми авторами.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Редакция журнала «Политравма/Polytrauma» стремится придерживаться неукоснительного соблюдения принципов редакционной этики, изложенных в рекомендациях Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE) и международного Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics – COPE).

Политика конфиденциальности

Персональные данные (имена, места работы, должности, научные звания, телефоны, почтовые адреса и адреса электронной почты), предоставленные авторами редакции журнала «Политравма/Polytrauma», будут использованы исключительно для целей, обозначенных журналом, и не будут подвергаться дополнительной обработке, использоваться для каких-либо других целей или предоставляться другим лицам и организациям.

Информация о соответствии этическим нормам

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами CONSORT.

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 медицинской 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).

Оригинальность и плагиат

Авторы обязаны направлять в редакцию только оригинальные работы. При упоминании работ других авторов необходимо соблюдать точность при цитировании и указании источника. Публикации, которые оказали значительное влияние при подготовке исследования или определили его формат, также должны быть упомянуты.

Все статьи, поступающие в редакцию, проходят обязательную проверку с помощью системы «Антиплагиат».

Множественные, повторные или конкурирующие публикации

Материалы, описывающие содержание одного и того же исследования, не должны публиковаться более чем в одном журнале. Отправка рукописи более чем в один журнал считается неэтичной и неприемлемой. Охраняемые авторским правом материалы, уже опубликованные ранее, не могут быть отправлены в журнал для публикации. Кроме того, материалы, находящиеся на рассмотрении в редакции журнала, не могут быть отправлены в другой журнал для публикации в качестве авторской статьи.

При подаче статьи автор должен информировать редактора обо всех предшествующих представлениях работы, которые могут рассматриваться как дублирующая или двойная публикация. Автор должен предупредить редактора, если в рукописи содержится информация, опубликованная автором в предшествующих сообщениях или представленная для другой публикации. В таких случаях в новой статье должны присутствовать ссылки на предшествующий материал.

В случае выявления неэтичного поведения, даже спустя годы после публикации, редакция вправе отозвать статью из научного оборота.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

Политика разделов. Все рукописи статей, которые подаются в редакцию журнала, должны быть оформлены в соответствии с международными стандартами надлежащей публикационной практики.

При подготовке статей, отражающих результаты рандомизированных клинических исследований с параллельными группами, рекомендуется использовать CONSORT 2010 (The CONSolidated Standards of Reporting Trials – Консолидированные стандарты отчетности исследований).

Исследования с участием лабораторных животных *in vivo* могут опираться на ARRIVE (The ARRIVE Guidelines for Reporting Animal Research – Руководство для отчетности по исследованиям на животных).

Для статей, отражающих результаты наблюдательных исследований (случай-контроль или когортное исследование), приемлем стандарт STROBE (The STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology – Руководство по отчетности при наблюдательных исследованиях в эпидемиологии).

При подготовке систематических обзоров рекомендуется PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses – Предпочтительные моменты отчетности для систематических обзоров и мета-анализов).

При описании клинических случаев – CARE (The CARE Guidelines: Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline Development – Руководство по отчетности о клинических случаях).

При подготовке статей, отражающих результаты качественных исследований – SRQR (Standards for Reporting Qualitative Research: a synthesis of recommendations – Стандарты отчетности качественных исследований: обобщение рекомендаций)

При подготовке статей, отражающих результаты прогностических исследований, – STARD 2015 (An Updated List of Essential Items for Reporting Diagnostic Accuracy Studies – Обновленный список представления результатов исследований по диагностической точности).

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 × 4,5 см, по площади занимать не более 100 см².

Формат текста рукописи. Текст должен быть напечатан шрифтом Times New Roman, размер 14 pt, межстрочный 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, 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.

Введение должно содержать краткое описание проблемы, которой посвящено исследование и обоснование актуальности и необходимости проведения работы. В конце раздела содержится цель исследования.

Главная задача раздела «**Материалы и методы**» состоит в максимально ясном изложении дизайна и методов исследования с целью обеспечения воспроизводимости полученных результатов. Методы и процедуры исследования, а также оборудование (с указанием в скобках названия производителя) описываются настолько подробно, насколько это необходимо, чтобы другие исследователи могли воспроизвести полученные результаты. При описании методологии исследования, в обязательном порядке указываются: критерии включения/исключения, описание метода рандомизации, первичные и вторичные конечные точки исследования, описание методов статистического анализа, этические аспекты исследования. Авторам рекомендуется использовать соответствующие рекомендации по структуре отчетности в зависимости от типа исследования согласно «EQUATOR NETWORK».

Раздел «**Материалы и методы**» также должен включать заявление, указывающее, что исследование было одобрено ответственным этическим комитетом (учреждения или национальным) или освобождено от необходимости этой оценки. При отсутствии официального этического комитета в этом заявлении указывается, что исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации.

Персональная информация о пациенте не подлежит опубликованию. Пациент (родитель / опекун) должен дать письменное информированное согласие на публикацию.

Раздел «**Результаты**» должен содержать описание популяции исследования, включая количество выбывших пациентов и причины выбывания из исследования, а также, отклонения от протокола. Должны быть изложе-

ны все данные по первичным и вторичным конечным точкам, заявленным в разделе «Методы». При этом в тексте следует привести только наиболее важные данные, дополненные таблицами и рисунками. Описываются изменения в тестируемых гипотезах или конечных точках, которые произошли в течение или после окончания исследования.

В разделе «Обсуждение» предлагается интерпретация основных результатов исследования и сопоставление их с известными данными отечественной и зарубежной литературы, а также вывод о том, соответствуют ли полученные результаты результатам аналогичных исследований. Необходимо отметить, какой вклад делает выполненная работа в уже имеющиеся знания в данной области. Отмечаются ограничения и недостатки исследования, а также как ограничения данного исследования могут быть преодолены.

Выводы должны сопоставляться с целями исследования и подтверждаться фактами, изложенными в работе.

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.

Согласно требованиям 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 соответствии 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).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ЖУРНАЛОМ И АВТОРОМ

Представление статьи для публикации в журнале «Политравма/Polytrauma» подразумевает согласие авторов с опубликованными правилами. Редакция журнала ведет переписку с автором, ответственным за связь с редакцией.

Все статьи, поступающие в журнал «Политравма/Polytrauma», проходят предварительную проверку ответственным редактором журнала на соответствие формальным требованиям. На этом этапе статья может быть возвращена авторам на доработку с просьбой устранить ошибки или добавить недостающие данные. Также на этом этапе статья может быть отклонена из-за несоответствия ее целям журнала, отсутствия оригинальности, отсутствия научной значимости.

После предварительной проверки ответственный редактор передает статью эксперту по биомедицинской статистике для проверки корректности выполненного статистического анализа.

В случае положительного ответа статья отправляется рецензенту с указанием сроков рецензирования. Автору отправляется соответствующее уведомление. В спорных случаях редактор может назначить дополнительное рецензирование. Однако окончательное решение принимает главный редактор.

При принятии решения о доработке статьи рецензии и комментарии рецензентов отправляются авторам. На доработку статьи дается 2 месяца. Если в течение этого срока авторы не представили исправленный вариант статьи и не уведомили редакцию о планируемых действиях, статья снимается с регистрации и передается в архив.

При принятии решения об отказе в публикации статьи автору отправляется соответствующее решение редакции и текст рецензий.

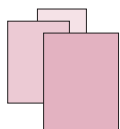
Если принято решение о принятии статьи к публикации, редакция уведомляет авторов о сроках публикации. На электронный адрес автора для переписки высылаются корректура, которую необходимо вычитать и вернуть в редакцию с прилагаемым списком исправлений в течение 3 календарных дней. В противном случае статья будет опубликована без авторских правок.

После выхода публикации авторам предоставляется копия статьи в виде файла PDF. Печатный вариант журнала может быть приобретен через агентства по подписке.

Информация о правилах для авторов доступна на сайте журнала:

<http://poly-trauma.ru/index.php/pt/pages/view/rules>





ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Научно-практический журнал «Политравма/Polytrauma» 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/Polytrauma» — это специализированное издание, на страницах которого может размещаться 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

Для размещения в журнале принимаются готовые макеты только векторных форматов CDR, PDF 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 цветовых 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: mail@poly-trauma.ru
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: www.poly-trauma.ru
www.mine-med.ru/polytrauma/

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2023 ГОДУ

ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ И КУЛЬТУРА ХИРУРГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ /Храновский Д.Г., Бенян А.С., Корымасов Е.А., Чертухина О.Б., Медведчиков-Ардия М.А. 3 (6)

АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПИТАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ (СООБЩЕНИЕ 2) /Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Черненко С.В., Крестникова Е.Н. 1 (17)

НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ, ОСЛОЖНЕННОЙ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИЕЙ /Ходжанов И.Ю., Борзунов Д.Ю., Махсудов Ф.М., Амонов Л.А. 4 (6)

ОЦЕНКА КОГНИТИВНОГО СТАТУСА В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ /Кочеткова М.В., Хабаров Д.В., Солуянов М.Ю., Смагин А.А., Сюткина И. П., Демура А.Ю., Миронов Д.В. 1 (24)

ЭВОЛЮЦИЯ ГЛИКЕМИИ И ТРИГЛИЦЕРИДЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ ПРИ РАЗНОПЛАНОВОЙ НУТРИТИВНОЙ ТЕРАПИИ (СООБЩЕНИЕ 1) /Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Черненко С.В., Малюк А.И., Осипенко Е.В. 2 (16)

ЭВОЛЮЦИЯ ГЛИКЕМИИ И ТРИГЛИЦЕРИДЕМИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ ПРИ РАЗНОПЛАНОВОЙ НУТРИТИВНОЙ ТЕРАПИИ (СООБЩЕНИЕ 2) /Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Черненко С.В., Малюк А.И., Подпругина А.Н., Захарова Т.Д. 3 (24)

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ

МОНОСЕГМЕНТАРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА У ПАЦИЕНТОВ С БОЕВОЙ ТРАВМОЙ /Ахмедов Б.Г., Чеботарев В.В. 3 (33)

ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЙ МАЛОГО ТАЗА С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ВНУТРЕННИХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ЖЕНЩИН /Масляков В.В., Салов И.А., Сидельников С.А., Урядов С.Е., Паршин А.В., Барсуков В.Г., Полиданов М.А., Пападопулос Х.Д., Петрич А.В. 4 (13)

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИЛАТАЦИОННОЙ ТРАХЕОСТОМИИ У ПАЦИЕНТОВ С COVID-19: ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТА, МЕТОДИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ /Порханов В.А., Штрауб В.В., Богданов С.Б., Муханов М.Л., Богданова Ю.А., Зайцева С.Л. 2 (29)

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ /Ротыкин Е.А., Агаларян А.Х., Агаджанян В.В. 1 (29)

ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ /Подолужный В.И., Радионов И.А., Пельц В.А., Старцев А.Б., Краснов К.А., Шаталин В.А. 1 (34)

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

ОЦЕНКА СРЕДНЕСРОЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕЛИЗА ЛАТЕРАЛЬНОГО РЕТИНАКУЛУМА НАДКОЛЕННИКА ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА /Каримов М.Ю., Мадрахимов С.Б. 2 (45)

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРУЖНЫХ ВАРИАНТОВ ФИКСАЦИИ ПРИ АРТРОДЕЗИРОВАНИИ НА ПОЗДНИХ СТАДИЯХ ОСТЕОАРТРОЗА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА /Ван Ж., Ахтямов И.Ф. 4 (28)

СРЕДНЕ-СРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КОСТНО-ХРЯЩЕВЫМИ ДЕФЕКТАМИ ТАРАННОЙ КОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОСТНОЙ АУТОПЛАСТИКИ И АМИС-ТЕХНОЛОГИИ /Очкуренко А.А., Коробушкин Г.В., Ахмедов Б.Г., Чеботарев В.В., Милица И.М. 4 (20)

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОБЛАСТИ ТАЗА И ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА /Боровой И.С., Герусов М.А., Агарков А.В., Лобанов Г.В. 1 (39)

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПОВЫШЕННЫМ ИНДЕКСОМ МАССЫ ТЕЛА ПРИ ТРАВМЕ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ /Хань Х.Ч., Ахтямов И.Ф. 2 (53)

ЧАСТОТА, ФАКТОРЫ РИСКА, ОСОБЕННОСТИ ДИАФИЗАРНЫХ НЕСРАЩЕНИЙ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ /Бондаренко А.В., Гусейнов Р.Г., Герасимова О.А., Плотников И.А., Завсеголов Н.И. 2 (36)

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОХИРУРГИИ

АНАЛИЗ РИСКОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ В ХИРУРГИИ ДЕГЕНЕРАТИВНОЙ ПАТОЛОГИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА /Сорокиных В.А., Животенко А.П., Ларионов С.Н., Шурыгина И.А., Потапов В.Э. 2 (64)

МАЛОИНВАЗИВНАЯ ФИКСАЦИЯ ПОЗВОНКОВ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ГРУДОПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ СТАРШЕЙ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ /Макаров С.А., Аганесов А.Г., Алексанян М.М., Микаелян К.П. 1 (45)

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДИСТАЛЬНОГО СУХОЖИЛИЯ ДВУГЛАВОЙ МЫШЦЫ ПЛЕЧА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРТИКАЛЬНЫХ ПУГОВИЦ /Медведчиков А.Е., Анастасиева Е.А., Прохоренко В.М., Кирилова И.А. 1 (6)

ЛАБОРАТОРНАЯ МЕДИЦИНА. ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЗГЛЯДОВ И НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В СЛЕДУЮЩЕМ ДЕСЯТИЛЕТИИ XXI ВЕКА /Устьянцева И.М., Агаджанян В.В. 2 (6)

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОСОВМЕСТИМОСТИ НАТИВНЫХ МЕМБРАН БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫХ ПОДХОДОВ ДЕЦЕЛЛЮЛЯРИЗАЦИИ (ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) /Ларионов П.М., Погорелова Н.А., Харченко А.В., Терещенко В.П., Ступак Е.В., Ступак В.В., Самохин А.Г., Корель А.В., Кирилова И.А. 3 (14)

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

МОЧЕВАЯ КИСЛОТА СЫВОРОТКИ КРОВИ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ОЖОГОВОЙ БОЛЕЗНИ /Верещагин Е.И., Митрофанов И.М., Силиверстов Р.И., Саматов И.Ю., Пешкова И.В. 4 (35)

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЛЕТАЛЬНОСТИ ПРИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ВОСПАЛЕНИИ С УЧЕТОМ ЭТИОЛОГИИ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА /Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Кулагина Е.А., Агаджанян В.В. 1 (51)

СИСТЕМНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА И ПРОЦЕССЫ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ СУБХОНДРАЛЬНОЙ КОСТИ ПРИ РАННИХ ПРОЯВЛЕНИЯХ ИДИОПАТИЧЕСКОГО ГОНАРТРОЗА, СОПРОВОЖДАЮЩЕГОСЯ СИНОВИТОМ /Гладкова Е.В., Ульянов В.Ю., Норкин И.А. 2 (74)

СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

АРТЕРИОВЕНОЗНАЯ ФИСТУЛА – РЕДКОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЫ, ПОЛУЧЕННОЙ В ДЕТСТВЕ /Григорьев С.Е., Новожилов А.В., Иноземцев Е.О., Григорьев Е.Г. 1 (68)

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ПРОНИКАЮЩЕГО КОЛЮЩЕГО (ПИКОВОГО) РАНЕНИЯ В БРЮШНУЮ ПОЛОСТЬ У РЕБЕНКА /Роткин Е.А., Галатина Е.А., Шестова Е.С., Богданов А.В., Агаларян А.Х. 2 (83)

КИСТА ПИЩЕВОДА – РЕДКОЕ НОВООБРАЗОВАНИЕ СРЕДОСТЕНИЯ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ) /Бенян А.С., Медведчиков-Ардия М.А., Корымазов Е.А., Жданов А.В., Храновский Д.Г., Акопян А.Б. 4 (45)

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ РЕБЕНКА С ИНОРОДНЫМ ТЕЛОМ ПОЛОСТИ НОСА – ДИСКОВОЙ БАТАРЕЙКОЙ /Мальцева А.А., Богданов А.В. 4 (50)

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СОЧЕТАННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОСАМОКАТА /Ступак В.В., Назаров Ж.А., Фонин В.В., Зарубин М.Н., Вардосанидзе В.К., Долженко Д.А., Шершевер А.С., Мишинов С.В. 3 (45)

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ТЯЖЕЛОЙ ШАХТОВОЙ ТРАВМЫ /Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Агаларян А.Х., Богданов С.В., Баховудинов А.Х. 1 (61)

РЕВИЗИОННЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ И КОНВЕРСИОННОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПРИ ПОЛИФОКАЛЬНОМ НЕСРАЩЕНИИ ШЕЙКИ И ДИАФИЗА БЕДРЕННОЙ КОСТИ. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ /Шевырев К.В., Мартыненко Д.В., Шавырин Д.А., Волошин В.П., Устинов А.А. 3 (52)

ЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОГНЕСТРЕЛЬНОЙ ПОЛИТРАВМЫ /Аюшинова Н.И., Свиридчук Н.В., Григорьев Е.Г. 4 (40)

SCIWORAY ДЕТЕЙ: ТРАВМА ИЛИ НАРУШЕНИЕ СПИНАЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ? /Ларькин И.И., Ларькин В.И., Новокшенов А.В., Долженко Д.А. 3 (39)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ВЛИЯНИЕ ОКИСЛЕННОГО ДЕКСТРАНА НА СПАЕЧНЫЙ ПРОЦЕСС У КРЫС /Ким Л.Б., Путятин А.Н., Русских Г.С., Комков Н.А. 1 (83)

ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПИРАМИДНЫХ НЕЙРОНОВ ДВУХ ОТДЕЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ /Шоронова А.Ю., Степанов С.С., Акулинин В.А., Коржук М.С., Макарьева Л.М., Цускман И.Г., Гирш А.О. 3 (59)

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЙРОНОВ СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ И ОЦЕНКА ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА КРЫС ПОСЛЕ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ (СООБЩЕНИЕ 1) /Шоронова А.Ю., Акулинин В.А., Коржук М.С., Степанов С.С., Макарьева Л.М., Цускман И.Г., Гирш А.О. 1 (72)

ОБОСНОВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ КОСТНОГО АУТОРЕГЕНЕРАТА С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ IN VIVO) /Муханов М.Л., Блаженко А.Н., Вережкин А.А., Полюшкин К.С., Мелконян К.И., Родин М.И., Родин И.А. 4 (54)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЕПТИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НАДКОСТНИЦЫ И НЕЙРОПЕПТИДА НА РЕПАРАЦИЮ КОСТНОЙ ТКАНИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) /Мироманов А.М., Гусев К.А., Миронова О.Б., Мироманова Н.А. 2 (88)

РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ КОСТНОГО ДЕФЕКТА СИНТЕТИЧЕСКИМ ГРАНУЛИРОВАННЫМ ИМПЛАНТАТОМ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ ФОСФАТА И СИЛИКАТА КАЛЬЦИЯ /Рождественский А.А., Дзюба Г.Г., Ерофеев С.А., Маркелова М.В., Горбач Е.Н., Гирш А.О., Черненко С.В. 4 (63)

ОБЗОРЫ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕРАМИЧЕСКОЙ 3D-ПЕЧАТИ ДЛЯ ЗАДАЧ ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ: ОБЗОР /Биялов А.Р., Минасов Б.Ш., Якупов Р.Р., Акбашев В.Н., Рафикова Г.А., Бикмеев А.Т., Чугунов С.С., Киреев В.Н., Кжышковска Ю.Г., Павлов В.Н. 1 (89)

ОСОБЕННОСТИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ /Емельянов С.А., Чумаков Р.В. 1 (110)

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИМПЛАНТАТОВ НА ОСНОВЕ ПОРИСТОГО ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ /Бугаев Г.А., Антониади Ю.В., Помогаева Е.В., Шорикова А.И. 2 (94)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОЛНОСЛОЙНЫХ КОСТНО-ХРЯЩЕВЫХ ДЕФЕКТОВ ТАРАННОЙ КОСТИ /Очкуренко А.А., Коробушкин Г.В., Зейналов В.Т., Ахмедов Б.Г., Чеботарев В.В., Стрелка Т.В., Ельцин А.Г. 3 (69)



ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ ЖУРНАЛА «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2023 ГОДУ

А

Агаджанян В.В. 1 (29), 1 (51), 1 (61),
2 (6)
Агаларян А.Х. 1 (29), 1 (61), 2 (83)
Аганесов А.Г. 1 (45)
Агарков А.В. 1 (39)
Акбашев В.Н. 1 (89)
Акопян А.Б. 4 (45)
Акулинин В.А. 1 (72), 3 (59)
Алексанян М.М. 1 (45)
Амонов Л.А. 4 (6)
Анастасиева Е.А. 1 (6)
Антониади Ю.В. 2 (94)
Ахмедов Б.Г. 3 (33), 3 (69), 4 (20)
Ахтямов И.Ф. 2 (53), 4 (28)
Аюшинова Н.И. 4 (40)

Б

Барсуков В.Г. 4 (13)
Баховудинов А.Х. 1 (61)
Бенян А.С. 3 (6), 4 (45)
Бикмеев А.Т. 1 (89)
Билялов А.Р. 1 (89)
Блаженко А.Н. 4 (54)
Богданов А.В. 2 (83), 4 (50)
Богданов С.Б. 2 (29)
Богданов С.В. 1 (61)
Богданова Ю.А. 2 (29)
Бондаренко А.В. 2 (36)
Борзунов Д.Ю. 4 (6)
Боровой И.С. 1 (39)
Бугаев Г.А. 2 (94)

В

Ван Ж. 4 (28)
Вардосанидзе В.К. 3 (45)
Веревкин А.А. 4 (54)
Верещагин Е.И. 4 (35)
Волошин В.П. 3 (52)

Г

Галятина Е.А. 2 (83)
Герасимова О.А. 2 (36)
Герусов М.А. 1 (39)
Гирш А.О. 1 (17), 1 (72), 2 (16) 3, (24),
3 (59), 4 (63)
Гладкова Е.В. 2 (74)
Горбач Е.Н. 4 (63)
Григорьев Е.Г. 1 (68), 4 (40)
Григорьев С.Е. 1 (68)
Гусев К.А. 2 (88)
Гусейнов Р.Г. 2 (36)

Д

Демура А.Ю. 1 (24)
Дзюба Г.Г. 4 (63)
Долженко Д.А. 3 (39), 3 (45)

Е

Ельцин А.Г. 3 (69)
Емельянов С.А. 1 (110)
Ерофеев С.А. 4 (63)

Ж

Жданов А.В. 4 (45)
Животенко А.П. 2 (64)

З

Завсеголов Н.И. 2 (36)
Зайцева С.Л. 2 (29)
Зарубин М.Н. 3 (45)
Захарова Т.Д. 3 (24)
Зейналов В.Т. 3 (69)

И

Иноземцев Е.О. 1 (68)

К

Каримов М.Ю. 2 (45)
Кжышковска Ю.Г. 1 (89)
Ким Л.Б. 1 (83)
Киреев В.Н. 1 (89)
Кирилова И.А. 1 (6), 3 (14)
Клементьев А.В. 1 (17), 2 (16), 3 (24)
Комков Н.А. 1 (83)
Корель А.В. 3 (14)
Коржук М.С. 1 (72), 3 (59)
Коробушкин Г.В. 3 (69), 4 (20)
Корымасов Е.А. 3 (6), 4 (45)
Кочеткова М.В. 1 (24)
Кравцов С.А. 1 (61)
Краснов К.А. 1 (34)
Крестникова Е.Н. 1 (17)
Кулагина Е.А. 1 (51)

Л

Ларионов П.М. 3 (14)
Ларионов С.Н. 2 (64)
Ларькин В.И. 3 (39)
Ларькин И.И. 3 (39)
Лобанов Г.В. 1 (39)

М

Мадрахимов С.Б. 2 (45)
Макаров С.А. 1 (45)

Макарьева Л.М. 1 (72), 3 (59)
Мальцева А.А. 4 (50)
Малюк А.И. 2 (16), 3 (24)
Маркелова М.В. 4 (63)
Мартыненко Д.В. 3 (52)
Масляков В.В. 4 (13)
Махсудов Ф.М. 4 (6)
Медведчиков А.Е. 1 (6)
Медведчиков-Ардия М.А. 3 (6),
4 (45)
Мелконян К.И. 4 (54)
Микаелян К.П. 1 (45)
Милица И.М. 4 (20)
Минасов Б.Ш. 1 (89)
Мироманов А.М. 2 (88)
Мироманова Н.А. 2 (88)
Миронов Д.В. 1 (24)
Миронова О.Б. 2 (88)
Митрофанов И.М. 4 (35)
Мишинов С.В. 3 (45)
Мищенко С.В. 1 (17), 2 (16),
3 (24)
Муханов М.Л. 2 (29), 4 (54)

Н

Назаров Ж.А. 3 (45)
Новожилов А.В. 1 (68)
Новокшенов А.В. 3 (39)
Норкин И.А. 2 (74)

О

Осипенко Е.В. 2 (16)
Очкуренко А.А. 3 (69), 4 (20)

П

Павлов В.Н. 1 (89)
Пападопулос Х.Д. 4 (13)
Паршин А.В. 4 (13)
Пельц В.А. 1 (34)
Петрич А.В. 4 (13)
Пешкова И.В. 4 (35)
Плотников И.А. 2 (36)
Погорелова Н.А. 3 (14)
Подолужный В.И. 1 (34)
Подпругина А.Н. 3 (24)
Полиданов М.А. 4 (13)
Полюшкин К.С. 4 (54)
Помогаева Е.В. 2 (94)
Порханов В.А. 2 (29)
Потапов В.Э. 2 (64)
Прохоренко В.М. 1 (6)
Путятин А.Н. 1 (83)

Р

Радионов И.А. 1 (34)
 Рафикова Г.А. 1 (89)
 Родин И.А. 4 (54)
 Родин М.И. 4 (54)
 Рождественский А.А. 4 (63)
 Роткин Е.А. 1 (29), 2 (83)
 Русских Г.С. 1 (83)

С

Салов И.А. 4 (13)
 Саматов И.Ю. 4 (35)
 Самохин А.Г. 3 (14)
 Свиридчук Н.В. 4 (40)
 Сидельников С.А. 4 (13)
 Силиверстов Р.И. 4 (35)
 Смагин А.А. 1 (24)
 Солуянов М.Ю. 1 (24)
 Сорокинов В.А. 2 (64)
 Старцев А.Б. 1 (34)
 Степанов С.С. 1 (17), 1 (72),
 2 (16), 3 (24), 3 (59)
 Стрелка Т.В. 3 (69)

Ступак В.В. 3 (14), 3 (45)
 Ступак Е.В. 3 (14)
 Сюткина И.П. 1 (24)

Т

Терещенко В.П. 3 (14)

У

Ульянов В.Ю. 2 (74)
 Урядов С.Е. 4 (13)
 Устинов А.А. 3 (52)
 Устьянцева И.М. 1 (51),
 2 (6)

Ф

Фонин В.В. 3 (45)

Х

Хабаров Д.В. 1 (24)
 Хань Х.Ч. 2 (53)
 Харченко А.В. 3 (14)
 Ходжанов И.Ю. 4 (6)
 Хохлова О.И. 1 (51)
 Храновский Д.Г. 3 (6), 4 (45)

Ц

Цускман И.Г. 1 (72), 3 (59)

Ч

Чеботарев В.В. 3 (33), 3 (69), 4 (20)
 Черненко С.В. 1 (17), 2 (16), 3 (24), 4 (63)
 Чертухина О.Б. 3 (6)
 Чугунов С.С. 1 (89)
 Чумаков Р.В. 1 (110)

Ш

Шавырин Д.А. 3 (52)
 Шаталин В.А. 1 (34)
 Шевырев К.В. 3 (52)
 Шершевер А.С. 3 (45)
 Шестова Е.С. 2 (83)
 Шорикова А.И. 2 (94)
 Шоронова А.Ю. 1 (72), 3 (59)
 Штрауб В.В. 2 (29)
 Шурыгина И.А. 2 (64)

Я

Якупов Р.Р. 1 (89)



ISSN: 1819-1495 (print)
ISSN: 2541-867X (online)

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

«ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA»

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-71530 от 01 ноября 2017 г.



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 рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК РФ для опубликования основных научных результатов 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,

14.01.17 - хирургия,

14.03.03 - патологическая физиология (биологические науки),

14.03.03 - патологическая физиология (медицинские науки),

3.1.10. - нейрохирургия (медицинские науки),

3.1.12. - анестезиология и реаниматология (медицинские науки).

Журнал реферируется
РЖ ВИНТИ

Индексация:

РИНЦ
SCOPUS

Ulrich's International Periodicals Directory
WorldCat, BASE, Open Archives

Подписка на журнал «Политравма/Polytrauma»

На почте по каталогу "Почта России" (ПН339),
через интернет: <http://podpiska.pochta.ru> (ПН339)

Электронная версия журнала:
<http://www.poly-trauma.ru>

Адрес редакции:

652509, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Микрорайон 7, д. 9
тел: (384-56) 2-38-88, 9-55-34
факс: (384-56) 2-40-50
mail@poly-trauma.ru; pressa@gnkc.kuzbass.net; irmaust@gnkc.kuzbass.net