



Научно-практический рецензируемый журнал

ПОЛИТРАВМА

POLYTRAUMA

Scientifically-practical reviewed journal

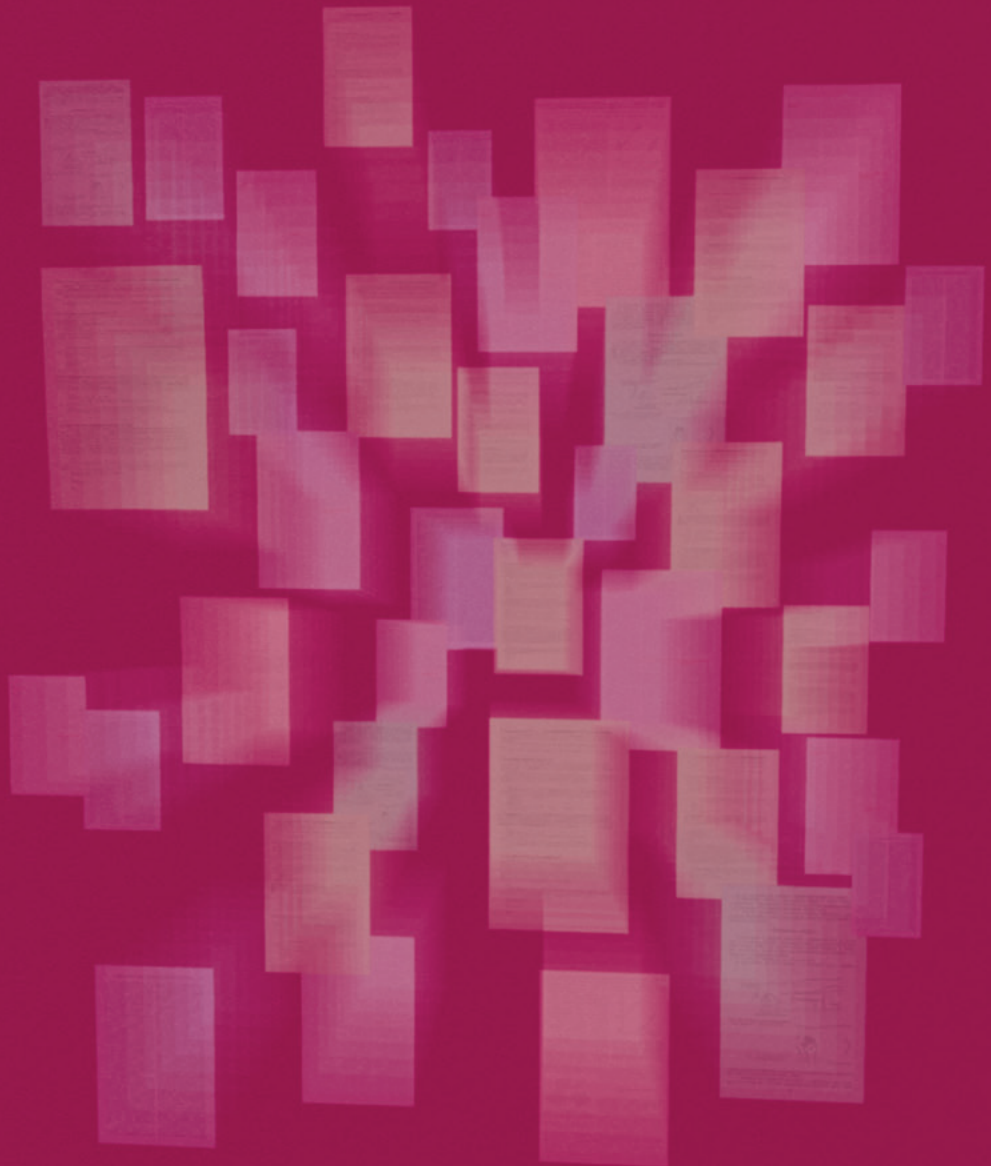
СРЕДНЕСРОЧНЫЕ
РЕЗУЛЬТАТЫ
ОПЕРАТИВНОГО
ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ
С ПОСЛЕДСТВИЯМИ
ПЕРЕЛОМОВ ПЯТОЧНОЙ
КОСТИ

ЛЕЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКИХ
ДИАФИЗАРНЫХ
НЕСРАЩЕНИЙ БЕДРА

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ
ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО
С ОГНЕСТРЕЛЬНЫМ
ПЕРЕЛОМО-ВЫВИХОМ
ПРОКСИМАЛЬНОГО
ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ
КОСТИ

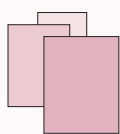
ЯТРОГЕННЫЕ
ПОВРЕЖДЕНИЯ СОСУДОВ
ПРИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ
НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ:
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

РОЛЬ АРТРОПЛАСТИКИ
В КОМПЛЕКСНОМ
ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА
КОЛЕННОГО СУСТАВА



№ 3 [сентябрь] 2022





3/2022

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 ВИНТИ

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>

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. Лазурин

Перевод:

Д. А. Шавлов

Подписано в печать:
20.09.2022

Дата выхода в свет:
25.09.2022

Тираж: 1000 экз.

Цена договорная

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., профессор

д.м.н.

д.м.н.

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. Хоминец

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

Новокузнецк

Самара

Редакционный совет

д.м.н., профессор, академик РАН

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.

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор

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, академик АМН РА

MD, PhD

MD

MD

MD

MD

MD

MD, FRCS, FACS

MD, PhD

С. П. Миронов

В. В. Мороз

А. Ш. Хубутя

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

Л. С. Барбараш

Г. К. Золоев

А. В. Бондаренко

Е. Г. Григорьев

К. А. Апарцин

В. А. Сороковиков

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

Москва

Москва

Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

Новосибирск

Новосибирск

Кемерово

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

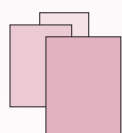
Сан-Франциско, США

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»

[СОДЕРЖАНИЕ]

- 6 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ**
СООТНЕСЕННОСТЬ СИНДРОМОВ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ГИПЕРМЕТАБОЛИЗМА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ
Гирш А. О., Мищенко С. В., Степанов С. С., Клементьев А. В., Лейдерман И. Н., Стуканов М. М., Черненко С. В., Чумаков П. А., Малюк А. И.
- 16 ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПОД КОНТРОЛЕМ КОГНИТИВНОГО СТАТУСА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ**
Хабаров Д. В., Демур А. Ю., Кочеткова М. В., Смагин А.А., Сюткина И. П., Булычев П. В.
- 21 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ**
ВОЗМОЖНОСТИ КОНСЕРВАТИВНОГО И МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗАКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ ЖИВОТА У ВЗРОСЛЫХ
Мануковский В. А., Гаврищук Я. В., Тулупов А. Н., Демко А. Е., Савелло В. Е., Кандыба Д. В., Колчанов Е. А.
- 34 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**
СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПЕРЕЛОМОВ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ
Коробушкин Г. В., Чеботарев В. В., Медынский В. И., Коробушкин А. Г.
- 44 ЛЕЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКИХ ДИАФИЗАРНЫХ НЕСРАЩЕНИЙ БЕДРА**
Бондаренко А. В., Гусейнов Р. Г., Плотников И. А., Герасимова О. А., Завсеголов Н. И.
- 55 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ**
ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО С ОГНЕСТРЕЛЬНЫМ ПЕРЕЛОМО-ВЫВИХОМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ
Хоминец В.В., Щукин А.В., Ткаченко М.В., Иванов В.С., Голдобин А.Н.
- 62 ЯТРОГЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СОСУДОВ ПРИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**
Ахмедов Б. Г., Зотиков А. Е., Харазов А. Ф., Басирова Н. М., Абросимов А. В., Кожанова А. В., Дружинина Н. А.
- 67 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ГЕЛЯ КАК ЛОКАЛЬНОГО ДЕПО АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ
Легонькова О. А., Оганнисян А. С., Стаффорд В. В., Ахмедов Б. Г., Божкова С. А., Терехова Р. П.
- 74 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАЖИВАЮЩЕЙ РАНЕ СЕРДЦА ПРИ УШИВАНИИ ЕЕ КАПРОНОМ И ВИКРИЛОМ**
Цеймах Е. А., Бобров И. П., Ручейкин Н. Ю., Ручейкина В. И., Волженин Д. В., Соколов В. А., Дергунов Д. В.
- 80 ОБЗОРЫ**
РОЛЬ АРТРОПЛАСТИКИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА
Мансуров Д. Ш., Уразовская И. Л., Сайганов С. А., Ткаченко А. Н., Хайдаров В. М., Балглей А. Г., Тотоев З.А.
- 89 ПЕРЕЛОМ ТАЗА В СОСТАВЕ ПОЛИТРАВМЫ.**
ТАКТИКА КОМПЛЕКСНОГО ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ПРИ ОКАЗАНИИ ГОСПИТАЛЬНОЙ ПОМОЩИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ DAMAGE CONTROL ORTHOPAEDICS
Ардашева Е. И., Яковлев А. Ю.
- 101 ЮБИЛЕЙ**
АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ НОВОКШОНОВ
- 103 РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ**
- 109 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ**
- 113 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**
- 118 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ**



3/2022

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

Subscription:
Open Access for all users on website
Print version is available
via "Russian Post" service
with index **PH339**

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 20.09.2022

Date of publishing: 25.09.2022

Circulation: 1000 exemplars

Contract price

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

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

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
MD, PhD, professor
MD, PhD

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

Editorial staff

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

Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Novosibirsk

Science editors

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.
Pronskikh 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
Samara

Editorial board

Mironov S. P.
Moroz V. V.
Khubutiya A. Sh.
Petrikov S. S.
Goncharov S. F.
Aganesov 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.
Barbarash L. S.
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
Moscow
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Novosibirsk
Novosibirsk
Kemerovo
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**
CORRELATION OF MULTI-ORGAN INSUFFICIENCY AND HYPERMETABOLISM SYNDROMES IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME OF VARYING SEVERITY IN THE IMPLEMENTATION OF DIVERSE NUTRITIONAL SUPPORT
Girsh A. O., Mishenko S. V., Stepanov S. S., Klementyev A. V., Leyderman I. N., Stukanov M. M., Chernenko S. V., Chumakov P. A., Malyuk A. I.
- 16 OPTIMIZATION OF MEDICATIONAL PREPARATION OF PATIENTS OF ELDERLY AND OLD AGE UNDER CONTROL OF COGNITIVE STATUS IN LARGE JOINT REPLACEMENT**
Khabarov D. V., Demura A. Yu., Kochetkova M. V., Smagin A. A., Syutkina I. P., Bulychev P. V.
- 21 CLINICAL ASPECTS OF SURGERY**
POSSIBILITIES OF CONSERVATIVE AND MINIMALLY INVASIVE TREATMENT OF BLUNT INJURY TO PARENCHYMAL ABDOMINAL ORGANS IN ADULTS
Manukovsky V. A., Gavrishchuk Ya. V., Tulupov A. N., Demko A. E., Savello V. E., Kandyba D. V., Kolchanov E. A.
- 34 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS**
MID-TERM FOLLOW-UP RESULTS OF OPERATIVE TREATMENT FOR CALCANEAL FRACTURE MALUNIONS
Korobushkin G. V., Chebotarev V. V., Medynsky V. I., Korobushkin A. G.
- 44 TREATMENT OF ASEPTIC FEMORAL DIAPHYSEAL NONUNIONS**
Bondarenko A. V., Guseynov R. G., Gerasimova O. A., Plotnikov I. A., Zavsegolov N. I.
- 55 CASE HISTORY**
TREATMENT OF ASEPTIC FEMORAL DIAPHYSEAL NONUNIONS
Bondarenko A. V., Guseynov R. G., Gerasimova O. A., Plotnikov I. A., Zavsegolov N. I.
- 62 IATROGENIC VASCULAR INJURIES DURING INTERVENTIONS ON THE KNEE JOINT: A CLINICAL CASE**
Akhmedov B. G., Zotikov A. E., Kharazov A. F., Basirova N. M., Abrosimov A. V., Kozhanova A. V., Druzhinina N. A.
- 67 EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS**
EXPERIMENTAL STUDY OF POSSIBILITY OF USING POLYMER GEL AS A LOCAL DEPOT FOR ANTIMICROBIAL DRUGS
Legonkova O. A., Ogannisyan A. S., Stafford V. V., Akhmedov B. G., Bozhkova S. A., Terekhova R. P.
- 74 COMPARATIVE PATHOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF REGENERATIVE CHANGES IN A HEALING WOUND OF THE HEART AFTER SUTURING WITH CAPRON AND VICRYL**
Tseymakh E. A., Bobrov I. P., Rucheykin N. Yu., Rucheykina V. I., Volzhenin D. V., Sokolov V. A., Dergunov D. V.
- 80 REVIEWS**
THE ROLE OF ARTHROPLASTY IN COMPLEX TREATMENT OF KNEE OSTEOARTHRITIS
Mansurov D. Sh., Urazovskaya I. L., Sayganov S. A., Tkachenko A. N., Khaydarov V. M., Balgley A. G., Totoyev Z. A.
- 89 FRACTURE OF THE PELVIS AS A PART OF POLYTRAUMA. TACTICS OF COMPLEX INTEGRATIVE APPROACH IN RENDERING HOSPITAL CARE USING THE CONCEPT OF DAMAGE CONTROL ORTHOPAEDICS**
Ardasheva E. I., Yakovlev A. Yu.
- 101 ANNIVERSARY**
NOVOKSHONOV ALEXANDER VASILIEVICH
- 103 REPORTS OF PUBLICATIONS**
- 109 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 113 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 118 INFORMATION FOR ADVERTISERS**



**Номер выпущен
при финансовой поддержке
ОАО «Знамя»
(г. Киселевск)**

Уважаемые коллеги!

Приветствую вас на страницах очередного номера журнала «Политравма/Polytrauma». Мы, как всегда, предлагаем вашему вниманию последние, самые актуальные научные исследования и практические наблюдения по проблемам политравмы и смежным дисциплинам.

Этот выпуск открывает статья, посвященная вопросам улучшения результатов лечения пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом, развившемся в результате травматического шока. В исследовании подробно анализируется кинетика и соотношенность синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма у больных с ОРДС различной степени тяжести при реализации разноплановой питательной поддержки. В следующей работе сравнивается премедикация мелатонином с анксиолитиками бензодиазепинового ряда, продемонстрировавшая его большую безопасность у пациентов пожилого и старческого возраста перед эндопротезированием крупных суставов.

В разделе «Клинические аспекты хирургии» рассматриваются современные методы оказания помощи пострадавшим с закрытой травмой паренхиматозных органов живота, представленные с привлечением анализа результатов лечения с использованием минимально инвазивных методов диагностики и гибридных хирургических технологий.

Травматологи-ортопеды продолжают поиск решений, которые позволили бы улучшить не только результаты лечения, но и качество жизни пациентов. Так, одно из их исследований посвящено оценке среднесрочных результатов оперативного лечения пациентов с последствиями переломов пяточной кости, другое — анализу эффективности лечения асептических диафизарных несращений бедра методами блокирующего интрамедуллярного и чрескостного остеосинтеза.

Заслуживают внимания интересные клинические наблюдения: случай успешного лечения пациента, у которого поздняя диагностика ятрогенной травмы подколенной артерии привела к ишемии мышц голени с развитием их некроза, и опыт лечения пострадавшего с минно-взрывным ранением, открытым многооскольчатым внутрисуставным переломо-вывихом левой плечевой кости, у которого была применена индивидуальная многоэтапная хирургическая тактика лечения.

В одной из экспериментальных работ изучаются возможности применения гидрогеля на основе поливинилпирролидона как локального депо антибактериальных препаратов, позволяющих проводить антибактериальную терапию при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава. Другая статья посвящена патоморфологическому анализу процессов заживления раны сердца у свиней при ушивании ее капроном и викрилом.

Обзорные исследования посвящены поиску основных тактических подходов эффективного оказания госпитальной помощи, снижающих летальность при травме таза в составе политравмы, и анализу публикаций, посвященных определению места эндопротезирования в структуре лечения остеоартрита коленного сустава.

Рекомендуем также ознакомиться и с другими материалами номера: анонсом конференций, библиографией по проблемам политравмы, а также рефератами наиболее интересных зарубежных статей.

По всем самым актуальным и нерешенным вопросам приглашаем продолжить дискуссию на страницах нашего журнала.

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

СООТНЕСЕННОСТЬ СИНДРОМОВ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ГИПЕРМЕТАБОЛИЗМА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ

CORRELATION OF MULTI-ORGAN INSUFFICIENCY AND HYPERMETABOLISM SYNDROMES IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME OF VARYING SEVERITY IN THE IMPLEMENTATION OF DIVERSE NUTRITIONAL SUPPORT

Гирш А.О. Girsh A.O.
Мищенко С.В. Mishenko S.V.
Степанов С.С. Stepanov S.S.
Клементьев А.В. Klementyev A.V.
Лейдерман И.Н. Leyderman I.N.
Стуканов М.М. Stukanov M.M.
Черненко С.В. Chernenko S.V.
Чумаков П.А. Chumakov P.A.
Малюк А.И. Malyuk A.I.

ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, Омск, Россия
Omsk State Medical University,
Omsk, Russia

Цель – выявление кинетики и соотношенности синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма у больных с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) различной степени тяжести при реализации разноплановой питательной поддержки.

Материалы и методы. В наблюдении, имеющем ориентацию открытого клинического и проспективного, состояло 554 больных с ОРДС, сформировавшимся впоследствии воздействия шокогенной травмы II и III степени тяжести. Задействованные в наблюдении пациенты были рассортированы на три группы по степени тяжести ОРДС, которые, в свою очередь, ранжированы на шесть подгрупп – каждая в зависимости от реализуемого варианты нутритивной поддержки. Синдром полиорганной недостаточности устанавливали с помощью шкалы SOFA, а метаболическую дисфункцию – на основании определения энергопотребления. Осуществляли статистический анализ.

Результаты. Выполненное множественное сравнение в исследуемых подгруппах I, II и III групп зафиксировало достоверные различия у больных по шкале SOFA и энергопотреблению на фоне использования всех вариантов нутритивной поддержки. Выявленный факт подтверждался и реализованным парным сравнением в исследуемых подгруппах I, II и III групп с предыдущим сроком, фиксирующим до-

Objective – identification of kinetics and correlations of multiple organ failure and hypermetabolism syndromes in patients with ARDS of varying severity in the implementation of diverse nutritional support.

Materials and methods. The observation, which had the orientation of an open clinical and prospective, consisted of 554 patients with ARSD, which formed after exposure. The patients involved in the follow-up were sorted into three groups according to the severity of ARDS, and they, in turn, were ranked into six subgroups each, depending on the options for nutritional support implemented. Multiple organ failure syndrome was established using the SOFA scale, and metabolic dysfunction based on the determination of energy consumption. Statistical analysis was performed.

Results. The multiple comparison performed in the study subgroups I, II and III groups recorded significant differences in patients according to the SOFA scale and energy consumption with the use of all nutritional support options. The revealed fact was also confirmed by the implemented pairwise comparison in the studied subgroups of groups I, II and III with the previous period, which records a reliable posi-

Для цитирования: Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Лейдерман И.Н., Стуканов М.М., Черненко С.В., Чумаков П.А., Малюк А.И. СООТНЕСЕННОСТЬ СИНДРОМОВ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ГИПЕРМЕТАБОЛИЗМА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 6-15.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/413>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-6-15

стоверную позитивную одноплановую направленность шкалы SOFA и энергопотребления на фоне использования всех вариантов нутритивной поддержки. Полученные результаты парного сравнения констатировали, что все варианты клинического питания оказывали благоприятное действие на кинетику шкалы SOFA и энергопотребления. Осуществленный корреляционный анализ зафиксировал подлинные отношения между энергопотреблением и шкалой SOFA как в исследуемых подгруппах, так и в изучаемых группах в течение рассматриваемого временного периода. По данным выполненного регрессионного анализа, в группе I через 3 суток изменение значений шкалы SOFA приводило к реформированию энергопотребления. В группе II корректных влияний шкалы SOFA на энергопотребление обнаружено не было. В группе III таковые отмечались непосредственно через 3, 9, 11 и 13-е сутки. Это означало, что вариация энергопотребления объясняется значениями шкалы SOFA.

Выводы. У больных с ОРДС отмечается статистически достоверная соотнесенность синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма, подтвержденная корреляционным и регрессионным анализами.

Нутритивное регулирование гиперметаболизма содействует уменьшению потребности в энергии и выраженности синдрома полиорганной недостаточности.

Ключевые слова: острый респираторный дистресс-синдром; полиорганная недостаточность; энергопотребность

Возникновение острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) у больных с травматическим шоком связано с нарушением негазообменных функций легких [1] вследствие перенесенных выраженных гемодинамических и циркуляторных нарушений, а также эндотелиальной недостаточности, коагулопатии и системной воспалительной реакции [2], катализирующих, в свою очередь, эволюцию гиперкатаболизма [3]. ОРДС является не только органическим нарушением, но и одним из самых значимых факторов поддержания и прогрессирования синдрома полиорганной недостаточности (СПОН) [4], отвечающего за наличие неблагоприятных исходов у пациентов [5, 6]. СПОН, как и синдром гиперметаболизма, является значимой и неотъемлемой составляющей критических состояний [7]. Эти синдромы всегда присутствуют у больных, страдающих ОРДС [3]. Более того, они отягощают друг друга [4], что серьезно ухудшает результаты лечения пациентов с ОРДС [7]. В то же время мало изученным остается взаимозависимость и кинетика данных синдромов у пациентов с ОРДС различной степени тяжести при проведении гетерогенных вариантов нутритивной терапии.

Поэтому **цель исследования** заключалась в выявлении кинетики и соотнесенности синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма у больных с ОРДС различной степени тяжести при реализации разноплановой питательной поддержки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В наблюдении, имеющем ориентацию открытого клинического и проспективного, состояло 554 больных с ОРДС, сформировавшимся в последствии воздействия непрямого альтерирующего фактора, а именно шокогенной травмы II и III степени тяжести, и находившихся на лечении в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) БУЗОО ГКБСМП № 1 и БУЗОО ГКБ № 1 имени А.Н. Кабанова с 2015 по 2022 год. Задействованные в наблюдении пациенты (средний возраст — 31,2 (21; 38) года) были рассортированы на три группы по степени тяжести ОРДС, которые, в свою очередь, ранжированы на шесть подгрупп: каждая в зависимости от реализуемого варианта нутритивной поддержки (табл. 1).

Причастностью к наблюдению представлялись: 1) пациенты в возрасте от 18 до 40 лет; 2) наличие у пациентов ОРДС различной степени тяжести, классифицированной

active single-planned focus of the SOFA scale and energy consumption against the background of the use of all nutritional support options. The results of the pairwise comparison showed that all clinical nutrition options had a favorable effect on the kinetics of the SOFA scale and energy consumption. The correlation analysis performed recorded genuine relationships between energy consumption and the SOFA scale in both the study subgroups and the study groups during the time period. According to the regression analysis performed, in group I, after 3 days, the change in SOFA scale values led to a reforming of energy consumption. In group II, there were no correct influences of the SOFA scale on power consumption. In group III, these were observed directly on days 3, 9, 11 and 13. This meant that the variation in energy consumption was explained by the SOFA scale values.

Conclusion. In patients with ARDS, there is a statistically significant correlation of multiple organ failure syndromes and hypermetabolism, confirmed by correlation and regression analyses.

Nutritive regulation of hypermetabolism helps to reduce the need for energy and the severity of multiple organ failure syndrome.

Key words: acute respiratory distress syndrome; multiple organ failure; energy demand

и разграниченной с помощью индекса оксигенации (ИО) через 39 ± 6 часов; 3) проведение в ОРИТ всем больным с ОРДС легкой, среднетяжелой и тяжелой степени идентичной, но с учетом индивидуальных особенностей, интенсивной терапии, включая респираторную поддержку, основанной на клинических рекомендациях Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов». Непричастностью к наблюдению представлялись: 1) сохраняющаяся у больных острая сердечно-сосудистая недостаточность, требующая внутривенного использования в программе лечения α_1 и β_2 адреномиметиков; 2) наличие у пациентов клинических, лабораторных и инструментальных признаков травматического шока; 3) присутствие у пациентов любой сопутствующей патологии.

Недостаточность органов и систем, формирующих СПОН, устанавливали у больных I группы на 3, 5, 7 и 9-е сутки, II группы — на 3, 5, 7, 9 и 11-е сутки, а III группы — на 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 и 19-е сутки на основании шкалы SOFA. Это было связано с тем, что длительность респираторной поддержки у больных I группы составила 6 (5; 7) суток, II группы — 8 (7; 9) суток, а III группы — 16 (15; 17)

Таблица 1
 Варианты нутритивной поддержки у больных I группы
 Table 1
 Options for nutritional support in patients of group I

Больные (n; %) Patients (n; %)	Варианты нутритивной поддержки и их энергетическая ценность у больных Nutritional support options and their energy value in patients
I группа (больные (198; 100 %) с ОРДС легкой степени тяжести (200 мм рт. ст. < ИО ≤ 300 мм рт. ст.) Group I (patients (198; 100 %) with mild ARDS (200 mm Hg < IO ≤ 300 mm Hg))	
1-я подгруппа Subgroup 1 (34; 17.2 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) начинали с объема в 500 мл (500 ккал) в 1-е сутки, с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 4-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) began with a volume of 500 ml (500 kcal) on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (500 kcal) and achievement of the maximum daily volume up to 2000 ml (2,000 kcal) on the 4th day
2-я подгруппа Subgroup 2 (38; 19.2 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) начинали с объема в 500 мл (650 ккал) в 1-е сутки, с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) began with a volume of 500 ml (650 kcal) on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (500 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day
3-я подгруппа Subgroup 3 (32; 16.2 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 48/150 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (632 ккал) начинали с 1-х суток и продолжали до 4-х суток. С 5-х суток параллельно парентеральному питанию осуществляли введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 8-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" system Nutriflex 48/150 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (632 kcal) was started on the 1st day and continued up to 4 days. From the 5th day, in parallel with parenteral nutrition, the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was administered, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 8th day and the abolition of parenteral nutrition at the same time
4-я подгруппа Subgroup 4 (36; 18.2 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) начинали с 1-х суток и продолжали до 4-х суток. С 5-х суток параллельно парентеральному питанию осуществляли введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 8-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) was started from day 1 and continued up to day 4. From the 5th day, in parallel with parenteral nutrition, the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was administered, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 8th day and the abolition of parenteral nutrition at the same time
5-я подгруппа Subgroup 5 (30; 15.2 %)	Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал) начинали с 1-х суток, с ежедневным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот срок парентерального питания Mixed nutrition (parental nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal) started on the 1st day, with a daily increase in the volume of the enteral mixture administered by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 4th day and parenteral nutrition was canceled during this period

6-я подгруппа Subgroup 6 (28; 14 %)	Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральная смесь нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) начинали с 1-х суток, с ежедневным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот срок парентерального питания Mixed nutrition (parenteral nutrition using the «three in one» system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) started from the 1st day, with a daily increase in the volume of the enteral mixture administered by 500 ml (650 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day and the abolition of parenteral nutrition during this period
II группа (больные (198; 100 %) с ОРДС среднетяжелой степени (100 мм рт. ст. < IO ≤ 200 мм рт. ст.) Group II (patients (198; 100 %) with moderate ARDS (100 mm Hg < IO ≤ 200 mm Hg)	
1-я подгруппа Subgroup 1 (34; 17.2 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) начинали с объема в 500 мл (500 ккал) в 1-е сутки, с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (200 ккал) на 4-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp Diabetes Liquid (B. Braun, Germany) began with a volume of 500 ml (500 kcal) on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (500 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (200 kcal) on the 4th day
2-я подгруппа Subgroup 2 (32; 16.2 %)	Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) начинали с объема в 500 мл (650 ккал) в первые сутки, с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) began with a volume of 500 ml (650 kcal) on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and achievement of the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day
3-я подгруппа Subgroup 3 (28; 14.1 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» 48/150 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (632 ккал) начинали с 1-х суток и продолжали до 5-х суток. С 6-х суток параллельно парентеральному питанию осуществляли введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 9-е сутки, а также отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" 48/150 lipid system (B. Braun, Germany) – 625 ml (632 kcal) was started on the 1st day and continued up to the 5th day. From the 6th day, in parallel with parenteral nutrition, the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was administered, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 9th day, as well as the abolition of parenteral nutrition at the same time
4-я подгруппа Subgroup 4 (30; 15.1 %)	Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) начинали с 1-х суток и продолжали до 5-х суток. С 6-х суток параллельно парентеральному питанию осуществляли введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) с последующим ежедневным увеличением объема вводимой смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 9-е сутки, а также отменой в этот же срок парентерального питания Parenteral nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) was started from the 1st day and continued up to the 5th day. From the 6th day, in parallel with parenteral nutrition, the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was administered, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 500 ml (650 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 9th day, as well as the abolition of parenteral nutrition at the same time
5-я подгруппа Subgroup 5 (18; 18.2 %)	Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал) начинали с 1-х суток, с ежедневным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания Mixed nutrition (parental nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal) was started on the 1st day, with a daily increase in the volume of the administered enteral mixture by 500 ml (500 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 4th day and the abolition of during the same period of parenteral nutrition

<p>6-я подгруппа Subgroup 6 (38; 19.2 %)</p>	<p>Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) начинали с 1-х суток, с ежесуточным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания</p> <p>Mixed nutrition (parental nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) started on the 1st day, with a daily increase in the volume of the enteral mixture administered by 500 ml (650 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day and the abolition of parenteral nutrition at the same time</p>
<p>III группа (больные (158; 100 %) с ОРДС тяжелой степени (ИО ≤ 100 мм рт. ст.) Group III (patients (158; 100%) with severe ARDS (AI ≤ 100 mmHg))</p>	
<p>1-я подгруппа Subgroup 1 (26; 16.5 %)</p>	<p>Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал) начинали с объема в 500 мл в первые сутки, с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 250 мл (250 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 7-е сутки</p> <p>Enteral nutrition, carried out during the entire observation period, with a mixture of Nutricomp Diabetes Liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal) began with a volume of 500 ml on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 250 ml (250 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 7th day</p>
<p>2-я подгруппа Subgroup 2 (28; 17.7 %)</p>	<p>Энтеральное питание, осуществляемое в течение всего периода наблюдения, смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) начинали с объема в 500 мл в первые сутки, с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 7-е сутки</p> <p>Enteral nutrition, carried out during the entire period of observation, with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) began with a volume of 500 ml on the first day, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 250 ml (325 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 7th day</p>
<p>3-я подгруппа Subgroup 3 (22; 13.9 %)</p>	<p>Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» 48/150 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (632 ккал) с 1-х по 8-е сутки. С 9-х суток параллельно парентеральному питанию добавлено введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал), с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 15-е сутки, а также отменой в этот же срок парентерального питания</p> <p>Parenteral nutrition using the "three in one" system 48/150 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (632 kcal) from the 1st to the 8th day. From the 9th day, in parallel with parenteral nutrition, the introduction of the enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was added, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 250 ml (325 kcal) and reaching the maximum daily volume up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 15th day, as well as the abolition of parenteral nutrition at the same time</p>
<p>4-я подгруппа Subgroup 4 (24; 15.2 %)</p>	<p>Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) с 1-х по 8-е сутки. С 9 суток параллельно парентеральному питанию добавлено введение энтеральной смеси нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал), с последующим ежесуточным увеличением объема вводимой смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 15-е сутки, а также отменой в этот же срок парентерального питания</p> <p>Parenteral nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) from the 1st to the 8th day. From the 9th day, in parallel with parenteral nutrition, the introduction of an enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) was added, followed by a daily increase in the volume of the injected mixture by 250 ml (325 kcal) and reaching a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 15th day, as well as the abolition of parenteral nutrition at the same time</p>
<p>5-я подгруппа Subgroup 5 (30; 19 %)</p>	<p>Смешанное питание (Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал), начинали с 1-х суток, с ежесуточным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 7-е сутки и отменой на 6-е сутки парентерального питания</p> <p>Mixed nutrition (Parental nutrition using the "three in one" system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal), started from the 1st day, with a daily increase in the volume of the administered enteral mixture by 250 ml (325 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 7th day and the abolition of the parenteral mixture on the 6th day</p>

<p>6-я подгруппа Subgroup 6 (28; 17.7 %)</p>	<p>Смешанное питание (Парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + Энтеральное питание смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал), начинали с 1-х суток, с ежедневным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 250 мл (325 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 7-е сутки и отменой на 6-е сутки парентерального питания Mixed nutrition (Parental nutrition using the «three in one» system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + Enteral nutrition with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal), started from the 1st day, with a daily increase in the volume of the administered enteral mixture by 250 ml (325 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 7th day and the abolition of the parenteral mixture on the 6th day</p>
--	--

суток. Констатацию метаболической дисфункции, подтверждающей наличие синдрома гиперметаболизма, у пациентов осуществляли на основании определения у них энергопотребления прибором МПР 6-03 («Тритон Электроникс», Россия).

Статистический анализ проведен с использованием пакета программ Statistica 8.0 (StatSoft Inc., USA). Характер распределения оценивали с помощью критерия Колмогорова–Смирнова и построением квантильных графиков. Проверку статистических гипотез проводили с помощью непараметрических методов статистики: Манна–Уитни для парного сравнения независимых выборок, Вилкоксона – зависимых выборок, ANOVA Краскела–Уоллиса для множественного сравнения независимых выборок, ANOVA Фридмана – зависимых выборок. Наличие стохастических связей выявляли с помощью критерия Спирмена и Пирсона. Регрессионный анализ использовали для оценки степени влияния независимой переменной (шкала SOFA) на зависимую переменную (энергопотребление). Правильность проверки условий независимости наблюдений друг от друга подтверждалась использованием критерия Durbin-Watson, допустимые значения для которого в нашем исследовании были от 1 до 3, что свидетельствовало о корректности полученных результатов [8]. Проблема множественного сравнения решалась путем использования ANOVA Краскела–Уоллиса. Нулевые гипотезы отвергались с учетом поправки на множественность сравнения при уровне статистической значимости $p < 0,01$. Количественные данные в таблицах исследования представлены как медиана (Me –

50% квартиль, Q2) и интерквартильный разброс (Q1-Q3 – 25-75% квартили) [8].

Исследование проводилось на основании разрешения локальных биоэтических комитетов Городской клинической больницы № 1 им. А.Н. Кабанова и Городской клинической больницы скорой медицинской помощи № 1, а также всех его участников (на основании добровольного информированного согласия) и соответствовало этическим стандартам, разработанным на основе Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выполненное множественное сравнение (ANOVA Фридмана) в течение всего периода наблюдения в исследуемых подгруппах I, II и III группы зафиксировало достоверные различия у больных по шкале SOFA и энергопотреблению на фоне использования всех вариантов нутритивной поддержки (табл. 2, 3, 4 и 5). Выявленный факт подтверждался и реализованным парным сравнением в исследуемых подгруппах I, II и III групп с предыдущим сроком, фиксирующим достоверную позитивную одноплановую направленность шкалы SOFA и энергопотребления на фоне использования всех вариантов нутритивной поддержки (табл. 2, 3, 4 и 5). Более того, полученные результаты парного сравнения констатировали, что все материализованные варианты питания оказы-

вали благоприятное действие на кинетику имеющей однонаправленный характер шкалы SOFA и энергопотребления (табл. 2, 3, 4 и 5).

Осуществленный корреляционный анализ зафиксировал подлинные отношения между энергопотреблением и шкалой SOFA у пациентов I группы в 4-й подгруппе на 3-и сутки ($r = 0,40$; $p\text{-level} = 0,005$), у больных II группы во 2-й подгруппе на 7-е сутки ($r = 0,39$; $p\text{-level} = 0,005$), а в 6-й подгруппе на 3-и ($r = 0,48$; $p\text{-level} = 0,001$) и 5-е сутки ($r = 0,54$; $p\text{-level} = 0,001$) рассматриваемого временного периода. Наибольшее количество подлинных связей энергопотребления со шкалой SOFA было обнаружено у пациентов III группы, а именно в 1-й подгруппе на 9-е сутки ($r = 0,47$; $p\text{-level} = 0,001$), во 2-й подгруппе на 7-е сутки ($r = 0,38$; $p\text{-level} = 0,001$), а в 6-й подгруппе на 3-и ($r = 0,44$; $p\text{-level} = 0,005$) и 6-е сутки ($r = 0,54$; $p\text{-level} = 0,0000$).

Также данный анализ протоколировал заслуживающие доверия ассоциации энергопотребления и шкалы SOFA у пациентов в I группе на 3-и сутки ($r = 0,32$; $p\text{-level} = 0,001$), во II группе на 7-е сутки ($r = 0,58$; $p\text{-level} = 0,001$), а в III на 3-и ($r = 0,31$; $p\text{-level} = 0,005$), 9-е ($r = 0,53$; $p\text{-level} = 0,0000$) и 11-е ($r = 0,77$; $p\text{-level} = 0,0000$) и 13-е ($r = 0,76$; $p\text{-level} = 0,0000$) сутки соответственно.

По данным выполненного регрессионного анализа, в группе I через 3 суток изменение значений шкалы SOFA на 1 балл приводило к реформированию энергопотребления на 40,4 ккал. В группе II корректных влияний шкалы SOFA на энергопотребление обнаружено не было. В группе III таковые отмечались непосредственно через 3,

Таблица 2

Энергопотребление (ЭП) и шкала SOFA у больных группы I Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)

Table 2

Energy consumption (EC) and SOFA scale in patients of group I Me (QL; QH) - median (lower and upper quartiles)

Периоды наблюдения Observation periods	Питание / Nutrition					
	Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups)		Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups)		Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups)	
	1	2	3	4	5	6
ЭП: 3-и сутки EN: day 3	3119 (3007; 3250)	3119 (3110; 3245)	3114 (3011; 3245)	3137 (3018; 3241)	3126 (3110; 3243)	3140 (3005; 3973)
5-е сутки day 5	3029 (2947; 3102) p = 0.0004 ³⁻⁵	3031 (2942; 3112) p = 0.0004 ³⁻⁵	3038 (2964; 3119) p = 0.001 ³⁻⁵	3041 (2941; 3126) p = 0.001 ³⁻⁵	3031 (2925; 3089) p = 0.001 ³⁻⁵	3033 (2920; 3092) p = 0.001 ³⁻⁵
7-е сутки day 7	2476 (2418; 2521) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2471 (2413; 2534) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2456 (2407; 2537) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2473 (2408; 2526) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2459 (2403; 2507) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2462 (2413; 2500) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	2089 (2000; 2264) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	2087 (2008; 2257) p = 0.0005 ⁷⁻⁹	2094 (2007; 2258) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	2083 (2002; 2248) p = 0.001 ⁷⁻⁹	2073 (2001; 2247) p = 0.001 ⁷⁻⁹	2084 (2040; 2253) p = 0.001 ⁷⁻⁹
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001*
SOFA: 3-и сутки SOFA: day 3	4 (3; 5)	4 (3; 5)	4 (3; 5)	4 (3; 5)	4 (3; 5)	4 (3; 5)
5-е сутки day 5	2 (2; 2) p = 0.0003 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.0001 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.0003 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.0004 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.0003 ³⁻⁵	2 (2; 2) p = 0.001 ³⁻⁵
7-е сутки day 7	1 (1; 1) p = 0.0001 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.0001 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.0004 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	1 (1; 1) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 3; p = 0.0002 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 3; p < 0.0001 *

Примечание: здесь и в таблицах 3 и 4 * – различия в подгруппах между всеми сроками наблюдения статистически значимы (ANOVA Фридмана, при p < 0,05). Парное сравнение в подгруппах проведено с предыдущим сроком (критерий Вилкоксона, p < 0,05).

Note: here and in tables 3 and 4 * – differences in subgroups between all periods of observation are statistically significant (Friedman's ANOVA, at p < 0.05). Pairwise comparison in subgroups was carried out with the previous term (Wilcoxon test, p < 0.05).

Таблица 3

Энергопотребление (ЭП) и шкала SOFA у больных II группы, Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)

Table 3

Energy consumption (EC) and SOFA scale in patients of group II, Me (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Периоды наблюдения Observation periods	Питание / Nutrition					
	Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups)		Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups)		Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups)	
	1	2	3	4	5	6
ЭП: 3-и сутки EN: day 3	3248 (3167; 3423)	3288 (3184; 3392)	3299 (3184; 3392)	3296 (3176; 3398)	3251 (3156; 3452)	3266 (3154; 3458)
5-е сутки day 5	3356 (3188; 3454) p = 0.0003 ³⁻⁵	3343 (3165; 3431) p = 0.002 ³⁻⁵	3377 (3245; 3469)	3373 (3229; 3454)	3337 (3137; 3428) p = 0.002 ³⁻⁵	3326 (2348; 3418)
7-е сутки day 7	2684 (2658; 2706) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2679 (2651; 2698) p = 0.0004 ⁵⁻⁷	2812 (2748; 2845) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2803 (2762; 2841) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2663 (2632; 2684) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	2653 (2638; 2692) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	2478 (2413; 2506) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	2471 (2406; 2498) p = 0.0004 ⁷⁻⁹	2484 (2416; 2568) p = 0.0015 ⁷⁻⁹	2474 (2403; 2561) p = 0.001 ⁷⁻⁹	2461 (2402; 2493) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	2462 (2402; 2493) p = 0.001 ⁷⁻⁹
11-е сутки day 11	2205 (2169; 2237) p = 0.0003 ⁹⁻¹¹	2202 (2001; 2236) p = 0.0004 ⁹⁻¹¹	2210 (2212; 2247) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	2200 (2001; 2231) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	2195 (2158; 2257) p = 0.0003 ⁹⁻¹¹	2172 (2149; 2216) p = 0.001 ⁹⁻¹¹
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *
SOFA: 3-и сутки SOFA: day 3	8 (7; 8)	8 (7; 8)	8 (7; 8)	8 (7; 8)	8 (7; 8)	8 (7; 8)
5-е сутки day 5	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.0004 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵	6 (6; 6) p = 0.001 ³⁻⁵
7-е сутки day 7	3 (2; 4) p = 0.001 ⁵⁻⁷	3 (2; 4) p = 0.0004 ⁵⁻⁷	4 (3; 5) p = 0.002 ⁵⁻⁷	3 (2; 4) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2 (1; 3) p = 0.001 ⁵⁻⁷	2 (1; 3) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	1 (1; 1) p = 0.001 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.0004 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.001 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.001 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.001 ⁷⁻⁹	1 (1; 1) p = 0.002 ⁷⁻⁹
11-е сутки / day 11	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 4; p < 0.0001 *

Таблица 4
 Энергопотребление (ЭП) у больных III группы, Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)
 Table 4
 Energy consumption (EC) in patients of group III, Me (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Периоды наблюдения Observation periods	Питание / Nutrition					
	Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups)		Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups)		Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups)	
	1	2	3	4	5	6
ЭП: 3-и сутки EN: day 3	3527 (3412; 3621)	3552 (3473; 3627)	3555 (3469; 3621)	3548 (3484; 3627)	3534 (3428; 3612)	3543 (3441; 3612)
5-е сутки day 5	3582 (3413; 3641)	3583 (3421; 3637)	3589 (3478; 3655)	3595 (3467; 3641)	3581 (3453; 3641)	3581 (3447; 3649)
7-е сутки day 7	3879 (3819; 3916) p = 0.001 ⁵⁻⁷	3890 (3813; 3925) p = 0.001 ⁵⁻⁷	4002 (3845; 4032) p = 0.003 ⁵⁻⁷	4007 (3851; 4021) p = 0.002 ⁵⁻⁷	3854 (3803; 3903) p = 0.001 ⁵⁻⁷	3859 (3809; 3894) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	3644 (3611; 3694) p = 0.001 ⁷⁻⁹	3643 (3618; 3693) p = 0.001 ⁷⁻⁹	3900 (3821; 3996) p = 0.003 ⁷⁻⁹	3902 (3814; 3988) p = 0.002 ⁷⁻⁹	3621 (3601; 3653) p = 0.001 ⁷⁻⁹	3615 (3602; 3651) p = 0.001 ⁷⁻⁹
11-е сутки day 11	3315 (3285; 3362) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	3312 (3279; 3374) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	3419 (3412; 3462) p = 0.003 ⁹⁻¹¹	3408 (3400; 3422) p = 0.002 ⁹⁻¹¹	3285 (3264; 3318) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	3292 (3271; 3314) p = 0.001 ⁹⁻¹¹
13-е сутки day 13	3034 (3003; 3124) p = 0.001 ¹¹⁻¹³	3023 (3004; 3137) p = 0.001 ¹¹⁻¹³	3128 (3115; 3167) p = 0.003 ¹¹⁻¹³	3138 (3109; 3167) p = 0.002 ¹¹⁻¹³	2987 (2965; 3100) p = 0.001 ¹¹⁻¹³	2982 (2958; 3068) p = 0.001 ¹¹⁻¹³
15-е сутки day 15	2807 (2765; 2974) p = 0.001 ¹³⁻¹⁵	2806 (2764; 2874) p = 0.001 ¹³⁻¹⁵	2943 (2915; 2981) p = 0.003 ¹³⁻¹⁵	2872 (2839; 2895) p = 0.002 ¹³⁻¹⁵	2796 (2753; 2955) p = 0.001 ¹³⁻¹⁵	2798 (2755; 2944) p = 0.001 ¹³⁻¹⁵
17-е сутки day 17	2507 (2481; 2517) p = 0.001 ¹⁵⁻¹⁷	2509 (2477; 2543) p = 0.001 ¹⁵⁻¹⁷	2653 (2628; 2673) p = 0.003 ¹⁵⁻¹⁷	2630 (2612; 2654) p = 0.002 ¹⁵⁻¹⁷	2437 (2418; 2466) p = 0.001 ¹⁵⁻¹⁷	2430 (2409; 2487) p = 0.001 ¹⁵⁻¹⁷
19-е сутки day 19	2312 (2289; 2374) p = 0.001 ¹⁷⁻¹⁹	2318 (2287; 2386) p = 0.001 ¹⁷⁻¹⁹	2312 (2285; 2341) p = 0.003 ¹⁷⁻¹⁹	2301 (2273; 2318) p = 0.002 ¹⁷⁻¹⁹	2256 (2231; 2273) p = 0.003 ¹⁷⁻¹⁹	2246 (2218; 2272) p = 0.003 ¹⁷⁻¹⁹
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 50$; df = 8; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 8; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 8; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 8; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 8; p < 0.0001 *	$\chi^2 > 50$; df = 8; p < 0.0001 *

Таблица 5
 Шкала SOFA у больных III группы, Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)
 Table 5
 SOFA scale in patients of group III, Me (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Периоды наблюдения Observation periods	Питание Nutrition					
	Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups)		Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups)		Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups)	
	1	2	3	4	5	6
SOFA: 3-и сутки SOFA: day 3	12 (11; 13)	12 (11; 13)	12 (11; 13)	12 (11; 13)	12 (11; 13)	12 (11; 13)
5-е сутки day 5	15 (12; 16) p = 0.0004 ³⁻⁵	14 (13; 15) p = 0.0004 ³⁻⁵	14 (13; 15) p = 0.001 ³⁻⁵	14 (13; 15) p = 0.001 ³⁻⁵	15 (12; 16) p = 0.0004 ³⁻⁵	15 (14; 16) p = 0.001 ³⁻⁵
7-е сутки day 7	17 (16; 18) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	17 (16; 18) p = 0.0004 ⁵⁻⁷	17 (16; 18) p = 0.001 ⁵⁻⁷	17 (16; 18) p = 0.001 ⁵⁻⁷	17 (16; 18) p = 0.0003 ⁵⁻⁷	17 (16; 18) p = 0.001 ⁵⁻⁷
9-е сутки day 9	12 (11; 13) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	12 (11; 13) p = 0.0004 ⁷⁻⁹	14 (13; 15) p = 0.001 ⁷⁻⁹	14 (13; 15) p = 0.001 ⁷⁻⁹	12 (11; 13) p = 0.0003 ⁷⁻⁹	12 (11; 13) p = 0.001 ⁷⁻⁹
11-е сутки day 11	8 (7; 9) p = 0.0003 ⁹⁻¹¹	8 (7; 9) p = 0.0004 ⁹⁻¹¹	10 (9; 11) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	9 (8; 10) p = 0.001 ⁹⁻¹¹	7 (6; 8) p = 0.0003 ⁹⁻¹¹	7 (6; 8) p = 0.001 ⁹⁻¹¹
13-е сутки day 13	4 (4; 4) p = 0.0003 ¹¹⁻¹³	5 (5; 5) p = 0.0004 ¹¹⁻¹³	6 (6; 6) p = 0.001 ¹¹⁻¹³	6 (6; 6) p = 0.001 ¹¹⁻¹³	4 (4; 4) p = 0.0003 ¹¹⁻¹³	4 (4; 4) p = 0.001 ¹¹⁻¹³
15-е сутки day 15	2 (2; 2) p = 0.0003 ¹³⁻¹⁵	2 (2; 2) p = 0.0004 ¹³⁻¹⁵	2 (2; 2) p = 0.001 ¹³⁻¹⁵	2 (2; 2) p = 0.001 ¹³⁻¹⁵	2 (2; 2) p = 0.0003 ¹³⁻¹⁵	2 (2; 2) p = 0.001 ¹³⁻¹⁵
17-е сутки day 17	1 (1; 1) p = 0.0003 ¹⁵⁻¹⁷	1 (1; 1) p = 0.0004 ¹⁵⁻¹⁷	1 (1; 1) p = 0.001 ¹⁵⁻¹⁷	1 (1; 1) p = 0.001 ¹⁵⁻¹⁷	1 (1; 1) p = 0.0003 ¹⁵⁻¹⁷	1 (1; 1) p = 0.001 ¹⁵⁻¹⁷
19-е сутки day 19	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)	1 (1; 1)
ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA	$\chi^2 > 100$; df = 8; p < 0.0001*	$\chi^2 > 100$; df = 8; p < 0.0001*	$\chi^2 > 100$; df = 8; p < 0.0001*	$\chi^2 > 100$; df = 8; p < 0.0001*	$\chi^2 > 100$; df = 8; p < 0.0001*	$\chi^2 > 100$; df = 8; p < 0.0001*

9, 11 и 13-е сутки. Соответственно изменение значений шкалы SOFA на 1 балл способствовало инверсии энергопотребления на 26,5, 83,9, 37,3 и 37,3 ккал. С учетом коэффициента детерминации моделей, который был 60-65 %, это означало, что вариация энергопотребления в определенной мере объясняется значениями шкалы SOFA.

ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая, что все без исключения используемые в подгруппах пациентов I, II и III групп схемы клинического питания способствовали динамическому и параллельному снижению выраженности СПОН и энергопотребления, можно косвенно утверждать о имеющихся отношениях между ними. Фактическую констатацию имеющейся ассоциации энергопотребления со шкалой SOFA у пациентов как в подгруппах, так и в группах удостоверял выполненный корреляционный анализ. Зависимость между значениями шкалы SOFA и энергопотребности у больных I и III групп опосредованно подкреплялась и данными регрессионного анализа.

Нетривиальность ситуации у пациентов I, II и III групп заключалась в том, что формирование у них ОРДС являлось следствием перенесенной шокогенной травмы. Именно травматический шок II и III степени тяжести, являющийся

непрямым альтерирующим фактором в эволюции ОРДС у больных, был непосредственным инициатором развития у них первичных органо-системных нарушений, в частности дисфункции легких [11]. Уже в этот период у больных выявляется повышенная энергопотребность [4], характерная для гиперметаболизма, который значительно увеличивает скорости обмена веществ и потребление кислорода тканями [13].

Нивелирование на фоне интенсивной терапии клинических, лабораторных и инструментальных признаков шока II и III степени тяжести способствует деградации дисфункций органов и систем, за исключением легких [11]. Именно зарождение и развитие дисфункции легких как органа, ответственного за газообмен, усиливает проявления гиперметаболизма и его последствий [4]. Так, в частности, повышенная деструкция легочного сурфактанта и уменьшение его синтеза, являющихся одними из высокоэнергетических процессов [12], у больных с ОРДС являются причинами дальнейшего прогресса как их недостаточности, так и гиперметаболизма в целом, с последующим формированием белково-энергетической недостаточности [7]. Возникшая ситуация оказывается триггером для зарождения дисфункции других органов и систем

с последующим развитием СПОН, для которого характерно увеличение скорости катаболических процессов, катализирующих альтерацию структуры и функций клеток различных органов и систем [12], особенно легких, имеющих необычайно сложную и неповторимую структуру, а также значительный функциональный потенциал [4, 5, 9, 10]. Именно поэтому все без исключения используемые у пациентов I, II и III групп схемы клинического питания способствовали не только уменьшению энергопотребления, но и деградации СПОН.

ВЫВОДЫ

1. У больных с ОРДС отмечается статистически достоверная соотношение синдромов полиорганной недостаточности и гиперметаболизма, подтвержденная корреляционным и регрессионным анализами.

2. Нутритивное регулирование гиперметаболизма содействует уменьшению потребности в энергии и выраженности синдрома полиорганной недостаточности.

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. Gattinoni L, Tonetti T, Quintel M. Regional physiology of ARDS. *Crit Care*. 2017; 21 (3): 312-315.
2. Yaroshetsky AI, Gritsan AI, Avdeev SN, Vlasenko AV, Eremenko AA, Zabolotskikh IB, et al. Diagnosis and intensive care of acute respiratory distress syndrome. Clinical recommendations of the All-Russian public organization Federation of Anesthesiologists and Resuscitators. *Anesthesiology and Resuscitation*. 2020; (2): 5-39. Russian (Ярошецкий А.И., Грицан А.И., Авдеев С.Н., Власенко А.В., Еременко А.А., Заболотских И.Б. и др. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома (Клинические рекомендации Общероссийской общественной организации Федерация анестезиологов и реаниматологов) //Анестезиология и реаниматология. 2020. № 2. С. 5-39.)
3. Maksimishin SV, Girsch AO, Stepanov SS, Stukanov MM, Malyuk AI, Eiselevich RV, et al. Time of onset of protein-energy insufficiency in patients with acute respiratory distress syndrome. *Trans-Baikal Medical Bulletin*. 2020; (4): 90-95. Russian (Максимишин С.В., Гирш А.О., Степанов С.С., Стуканов М.М., Малиук А.И., Еселевич Р.В. и др. Время возникновения белково-энергетической недостаточности у больных с острым респираторным дистресс-синдромом //Забайкальский медицинский вестник. 2020. № 4. С. 90-95.)
4. Intensive therapy. National leadership. Edited by I.B. Zabolotskikh, D.N. Protsenko. 2nd edition, revised and supplemented. Moscow: Geotar-medicine, 2021. 2208 p. Russian (Интенсивная терапия. Национальное руководство /под ред. И.Б. Заболотских, Д.Н. Проценко. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-медицина, 2021. 2208 с.).
5. Madotto F, Pham T, Bellani G, Bos LD, Simonis FD, Fan E, et al. Resolved versus confirmed ARDS after 24 h: insights from the LUNG SAFE study. *Intensive Care Med*. 2018; 44(5): 564-577. doi: 10.1007/s00134-018-5152-6
6. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA*. 2016; 315(8): 788-800. doi: 10.1001/jama.2016.0291
7. Leyderman IN, Gritsan AI, Zabolotskikh IB, Lomidze SV, Mazurok VA, Nekhaev IV, et al. Perioperative nutritional support. Russian Federation of anesthesiologists and reanimatologists guidelines. *Alexander Saltanov Intensive Care Herald*. 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 интен-

- сивной терапии имени А.И. Салтанова. 2018. № 3. С. 5-21.) doi: 10.21320/1818-474X-2018-3-5-21
8. Borovikov VP. Popular introduction to modern data analysis in the STATISTICS system. Moscow: Hotline-Telecom, 2013. 288 p. Russian (Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. 288 с.)
 9. Chiumello D, Colombo A, Algieri I, Mietto C, Carlesso E, Crimella F, et al. Effect of body mass index in acute respiratory distress syndrome. *Br J Anaesth*. 2016; 116(1): 113-121. doi: 10.1093/bja/aev378
 10. Papazian L, Calfee CS, Chiumello D, Luyt CE, Meyer NJ, Sekiguchi H, et al. Diagnostic workup for ARDS patients. *Intensive Care Medicine*. 2016; 42(5): 674-685. doi: 10.1007/s00134-016-4324-5
 11. Girsch AO, Yudakova TN, Maksimishin SV, Shchetina AV. Chronology and structure of organ dysfunctions in patients with traumatic shock. *Polytrauma*. 2014; (3): 33-40. Russian (Гирш А.О., Юдакова Т.Н., Максимишин С.В., Щетина А.В. Хронология и структура органических дисфункций у больных с травматическим шоком // Политравма. 2014. № 3. С. 33-40.)
 12. Leiderman IN. Multiple organ failure syndrome. *Metabolic bases. Anesthesiology and Resuscitation*. 2000. (3): 24-28. Russian. (Лейдерман И.Н. Синдром полиорганной недостаточности. Метаболические основы // Анестезиология и реаниматология. 2000. № 3. С. 24-28.)

Сведения об авторах:

Гирш А.О., д.м.н., профессор кафедры общей хирургии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Мищенко С.В., заместитель главного врача по анестезиологии и реанимации, БУЗОО ГКБСМП № 1, г. Омск, Россия.

Степанов С.С., д.м.н., профессор кафедры гистологии и цитологии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Клементьев А.В., к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Лейдерман И.Н., д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Стуканов М.М., д.м.н., главный врач БУЗОО «ССМП», г. Омск, Россия.

Черненко С.В., к.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей хирургии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Чумаков П.А., к.м.н., доцент кафедры общей хирургии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, заведующий отделением I хирургии, БУЗОО ГКБ № 1 имени Кабанова А.Н., г. Омск, Россия.

Малюк А.И., к.м.н., главный врач БУЗОО ГКБ № 1 имени Кабанова А.Н., г. Омск, Россия.

Адрес для переписки:

Гирш Андрей Оттович, ул. Красный путь, д. 135, корп. 1, кв. 139, г. Омск, Россия, 644033

Тел: +7 (3812) 998-508; +7 (923) 681-40-60

E-mail: agirsh@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 26.05.2022

Рецензирование пройдено: 15.06.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Information about authors:

Girsch A.O., MD, PhD, professor of department of general surgery, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Mishchenko S.V., deputy chief physician of anesthesiology and resuscitation, City Clinical Hospital of Emergency Medical Care No. 1, Omsk, Russia.

Stepanov S.S., MD, PhD, professor of department of histology and cytology, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Klementyev A.V., candidate of medical sciences, associate professor of department of anesthesiology and intensive care, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Leyderman I.N., MD, PhD, professor at department of anesthesiology and critical care medicine, Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia.

Stukanov M.M., MD, PhD, deputy physician of Omsk Emergency Medical Care Station, Omsk, Russia.

Chernenko S.V., candidate of medical sciences, associate professor, chief of department of general surgery, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Chumakov P.A., candidate of medical sciences, associate professor of department of general surgery, Omsk State Medical University, chief of surgery unit No.1, Kabanov City Clinical Hospital No.1, Omsk, Russia.

Malyuk A.I., candidate of medical sciences, chief physician of Kabanov City Clinical Hospital No.1, Omsk, Russia.

Address for correspondence:

Girsch Andrei Ottovich, Krasny Put St., 135, building 1, app. 139, Omsk, Russia. 644033

Tel: +7 (3812) 998-508; +7 (923) 681-40-60

E-mail: agirsh@mail.ru

Received: 26.05.2022

Review completed: 15.06.2022

Passed for printing: 01.09.2022

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПОД КОНТРОЛЕМ КОГНИТИВНОГО СТАТУСА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

OPTIMIZATION OF MEDICATIONAL PREPARATION OF PATIENTS OF ELDERLY AND OLD AGE UNDER CONTROL OF COGNITIVE STATUS IN LARGE JOINT REPLACEMENT

Хабаров Д.В. Khabarov D.V.
Демура А.Ю. Demura A.Yu.
Кочеткова М.В. Kochetkova M.V.
Смагин А.А. Smagin A.A.
Сюткина И.П. Syutkina I.P.
Булычев П.В. Bulychev P.V.

Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», Новосибирский государственный университет, Институт медицины и психологии В. Зельмана, г. Новосибирск, Россия

Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences,

Novosibirsk State University, V. Zelman Institute for Medicine and Psychology, Novosibirsk, Russia

Цель исследования – оценить эффективность и безопасность мелатонина в качестве препарата премедикации перед эндопротезированием крупных суставов, выполненной в условиях комбинированной спинально-эпидуральной анестезии у пациентов пожилого и старческого возрастов.

Материалы и методы. Пациенты на протезирование крупного сустава нижней конечности были рандомизированы на две группы: группа № 1 – премедикация анксиолитиками бензодиазепинового ряда (n = 50) и группа № 2 – премедикация мелатонином (n = 50). Оценивался уровень когнитивных функций на входе с использованием монреальской шкалы (MoCA) и в динамике после операции с помощью теста mini Cog, проводилась оценка болевого синдрома первые пять суток по визуально-аналоговой шкале. Оценивался уровень седации во время операции по шкале Ramsey, фиксировались случаи делирия с использованием Nursing delirium screening scale и ранние послеоперационные осложнения.

Результаты. Группа пациентов, получавших премедикацию мелатонином, отличалась более низкой частотой и меньшей выраженностью послеоперационного делирия и более стабильными показателями когнитивных функций первые двое суток в раннем послеоперационном периоде. Уровень интраоперационной седации и частота интраоперационной потребности в дополнительном введении анксиолитиков для снятия тревожности в обеих группах был сопоставим.

Objective – to evaluate the efficacy and safety of melatonin as a premedication drug before large joint replacement, performed under combined spinal-epidural anesthesia in elderly and senile patients.

Materials and methods. Patients for large joint replacement of the lower limb were randomized into two groups: group 1 – premedication with benzodiazepine anxiolytics (n = 50) and group 2 with melatonin premedication (n = 50). The level of cognitive functions at the entrance was assessed using the Montreal scale (MoCA) and in the dynamics after the operation using the mini Cog test, pain for the first five days on a visual analogue scale, the level of sedation during the Ramsey operation was measured, cases of delirium were recorded using Nursing delirium screening scale and early postoperative complications.

Results. The group of patients receiving melatonin premedication was distinguished by a lower frequency and lesser severity of postoperative delirium and more stable indicators of cognitive functions in the early postoperative period. The level of intraoperative sedation and the frequency of intraoperative need for additional administration of anxiolytics to relieve anxiety in both groups was comparable.

Для цитирования: Хабаров Д.В., Демура А.Ю., Кочеткова М.В., Смагин А.А., Сюткина И.П., Булычев П.В. ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПОД КОНТРОЛЕМ КОГНИТИВНОГО СТАТУСА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 16-20.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/410>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-16-20

Заключение. Оценка премедикации мелатонином, в сравнении с анксиолитиками бензодиазепинового ряда, выявила его большую безопасность у пациентов пожилого и старческого возраста с сопоставимым седативным эффектом.

Ключевые слова: мелатонин; когнитивные функции; эндопротезирование

Conclusion. Evaluation of premedication with melatonin, in comparison with anxiolytics of the benzodiazepine series, revealed its greater safety in elderly and senile patients with a comparable sedative effect.

Key words: melatonin; cognitive functions; joint replacement

Увеличение популяции пациентов пожилого и старческого возраста становится актуальной проблемой медицинского обеспечения этой группы населения. В результате старения анатомические и физиологические изменения, проявляющиеся снижением функциональных возможностей органов и систем, компенсаторных реакций, исходные когнитивные нарушения, коморбидность [1] существенно повышают риск развития осложнений, в том числе и острых психических нарушений [2] с прогрессированием когнитивных нарушений вплоть до развития послеоперационного делирия (ПОД). Делирий в хирургической практике у пожилых пациентов развивается с частотой от 0 до 73 % (средняя частота достигает 36,8 %) [3]. В ортопедотравматологической практике ПОД развивается после эндопротезирования коленного сустава в 13 % случаев, тазобедренного сустава – в 26 %, после двухстороннего эндопротезирования колена – в 41 %, при оперативных вмешательствах по поводу перелома шейки бедра – в 26-61 % [4]. Послеоперационный делирий напрямую связан с длительностью госпитализации и риском развития летального исхода [5]. При протезировании крупных суставов от пациентов требуется активное участие в восстановлении двигательной функции конечности, в том числе с целью профилактики тромбоэмболических осложнений, но развитие ПОД значительно ухудшает compliance.

Поэтому определение и профилактика послеоперационного делирия является одной важнейшей задачей в работе анестезиолога. Основными факторами риска ПОД считаются: возраст старше 70 лет, деменция, депрессия, назначение наркотических анальгетиков, прием трех и более новых препаратов, послеоперационный делирий в анамнезе, прием антихолинэргических

препаратов и анксиолитиков бензодиазепинового ряда [6].

В связи с меняющимся подходом к премедикации необходимо в каждом случае решать вопрос о необходимости и объеме ее проведения. В рекомендациях ESA (European Society of Anaesthesiology) 2017 г. советуют осторожное использование премедикации у больных с повышенной тревожностью, алкогольной и бензодиазепиновой зависимостью [6]. При потребности у пациента в создании психологического комфорта и снижения тревожности в периоперационном периоде открыт вопрос, какие лекарственные средства использовать. Анксиолитики бензодиазепинового ряда в качестве премедикации являются дополнительным фактором риска развития послеоперационного делирия у больных пожилого и старческого возрастов за счет холинолитической активности [7]. Необходим поиск препаратов для предоперационной подготовки пациентов с возможным нейтральным влиянием на когнитивные функции, чтобы снизить риск ПОД и тяжесть когнитивных нарушений в раннем послеоперационном периоде [8]. Способностью уменьшения тревожности, антистрессовым и снотворным эффектом без холинолитической активности обладает лекарственный препарат мелатонин [9].

Цель исследования – оценить эффективность и безопасность мелатонина в качестве препарата премедикации перед эндопротезированием крупных суставов, выполненной в условиях комбинированной спинально-эпидуральной анестезии у пациентов пожилого и старческого возрастов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пилотное рандомизированное исследование проведено у 100 пациентов хирургического отделения клиники НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН. Все лица, участвовавшие

в исследовании, дали информированное согласие на участие.

Критерии включения: возраст старше 60 лет и показания для проведения протезирования крупных суставов, анестезиологический риск II-III по ASA (American Society of Anesthesiologists), пациентов с риском ASA II 21 %. Всем больным выполнены общеклинический лабораторный скрининг, исследование системы гемостаза, ЭКГ, УЗИ вен нижних конечностей, ФГДС, ЭхоКГ, терапевтический осмотр. Критерии исключения: наличие любого сопутствующего заболевания в стадии декомпенсации, нарушения мозгового кровообращения и тяжелые травмы головы в анамнезе, наличие не диагностированной тяжелой деменции (пациенты менее 22 баллов по Монреальской шкале оценки когнитивных функций (MoCA) исключались из исследования). В зависимости от вида премедикации пациенты разделены на 2 группы:

1. Премедикация включала феназепам 1 мг внутрь на ночь перед операцией (22:00) и утром в день операции (07:30), n = 50.

2. Премедикация включала мелатонин 6 мг внутрь на ночь (22:00) и утром в день операции (07:30), n = 50.

Средний возраст в 1-й группе составил $67,8 \pm 6,1$ с преобладанием женщин – 76 % (средний возраст женщин $68,5 \pm 6,7$ и мужчин $65,8 \pm 3,5$); во 2-й группе средний возраст общий: $67,5 \pm 6,1$, также преобладают женщины – 68 % (средний возраст женщин $67,4 \pm 6,2$ и мужчин $67,9 \pm 5,9$). Все пациенты были осмотрены и допущены к операции терапевтом в условиях компенсации хронических заболеваний. В исследовании преобладала группа риска по ASA III: в группе 1 – в первой группе $64 \pm 20,2$ мин, кровопотеря 259 ± 105 мл, во второй – $52 \pm 23,3$ мин, кровопотеря 286 ± 79 мл. Группы исследования

были сопоставимы, без статистически значимых различий.

Пациенты в обеих группах в качестве препарата премедикации с целью гастропротекции получали омепразол 20 мг вечером и утром. Пищевой режим: утром перед операцией отказ от еды, прием с таблетками 50 мл воды. Метод анестезии в обеих группах – комбинированная спинально-эпидуральная анестезия (анестетик – ропивакаин) с послеоперационной продолженной эпидуральной анальгезией, использование других препаратов для анестезии фиксируется (атропин, наркотические анальгетики, анксиолитики бензодиазепинового ряда инъекционные и нестероидные противовоспалительные средства). С целью уменьшения объема кровопотери пациентам вводился транексам 1,5-2 гр. в/в капельно. Для поддержания уровня седации, при признаках беспокойства пациентам вводился в/в бензодиазепин в обеих группах: в первой группе у 19 пациентов (38 %), во второй – у 23 (46 %). В обеих группах атропин и другие препараты (за исключением бензодиазепина), увеличивающие риск послеоперационного делирия, не вводились. Антибактериальная профилактика осуществлялась цефазолином – 1 гр. до 3 раз в сутки в/в. После операции продолжалась инфузионная терапия, профилактика осложнений и коррекция соматической патологии.

До операции оценивался исходный уровень когнитивных функций с использованием MoCA. Дальнейшая оценка производилась до назначения премедикации и на 1 (8 часов спустя), 2, 3, 4, 5-е сутки после операции с помощью теста

mini-COG. Фиксировались количество баллов по тестовым шкалам и их динамика, случаи развития послеоперационного делирия и других ранних послеоперационных осложнений в обеих группах. Для подтверждения послеоперационного делирия использовалась Nursing delirium screening scale (Nu-DESC); пациенты оценивались в первые пять суток послеоперационного периода. Во время операции фиксировался уровень седации с использованием шкалы Ramsey. MoCA была разработана как средство быстрой оценки различных когнитивных сфер: внимание, концентрация, исполнительные функции, память, язык, зрительно-конструктивные навыки, абстрактное мышление, счет и концентрация. Время тестирования около 10 мин. Наиболее частые ошибки допускались в заданиях на память – 68 % и 74 %, отсроченную память – 88 % и 92 %, зрительно-конструктивные навыки – 54 % и 48 % в первой и второй группах соответственно. Оценка болевых ощущений осуществлялась по визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

Методы статистической обработки (Statistica Version 7.0): определение среднего значения, среднего отклонения, оценка значимости различий средних величин (t-критерий Стьюдента), стохастический факторный анализ, медиана и расчет квартилей, точный тест Фишера. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Входное тестирование с помощью MoCA в обеих группах показало близкие значения: в 1-й груп-

пе $25,7 \pm 2,3$ балла, во 2-й группе $25,6 \pm 1,82$ балла, минимальное значение в обеих группах – 22 балла, максимальное – 29 баллов, $p > 0,05$, статистически значимой разницы нет. У лиц старше среднего значения (68 лет (28 пациентов из 100)) в обеих группах значение MoCA test незначительно ниже – $24,9 \pm 2$ балла, следовательно, в данной подборке пациентов снижение когнитивных функций в категории выше 67 лет не столь значимо.

В обеих группах после операции когнитивные функции пациентов оценивались с помощью теста mini-COG (табл. 1). Оценка до операции когнитивных функций групп пациентов тестом mini-COG, как и монреальской шкалой оценки когнитивных функций, не имеет статистически значимых отличий. В группе исследования на первые сутки после операции по результатам тестов зафиксировано снижение когнитивных функций в среднем на 15 %, а в группе контроля – на 30 %, и между группами имеется статистически значимая разница, $p < 0,001$, в пользу группы с мелатонином. Со вторых суток начинается восстановление когнитивных функций, которое закончится почти полным восстановлением оценочных показателей на 5-е сутки без значимой разницы между группами.

Показатели оценки болевых ощущений по визуально-аналоговой шкале и их динамика в обеих группах не имели статистически значимых отличий (табл. 2). Увеличение оценки болевых ощущений на вторые и третьи сутки после операции в обеих группах связано с активизацией пациентов и реабилитацией

Таблица 1
Динамика когнитивных функций пациентов по результатам теста mini-COG

Table 1
Dynamics of cognitive functions of patients according to the results of the mini-COG test

	Исходно Initially	1-е сутки day 1	2-е сутки day 2	3-и сутки day 3	4-е сутки day 4	5-е сутки day 5
Группа 1 / Group 1	4.2 ± 0.7	2.9 ± 0.9	3.1 ± 0.8	3.5 ± 0.7	3.7 ± 0.8	4.0 ± 0.7
Группа 2 / Group 2	4.2 ± 0.6	$3.5 \pm 0.8^*$	$3.6 \pm 0.7^*$	3.6 ± 0.9	3.8 ± 0.8	4.1 ± 0.8
Уровень значимости Significance level	$p > 0.05$	$p < 0.001$	$p < 0.001$	$p = 0.05$	$p = 0.01$	$p = 0.02$

Примечание: * – различия статистически значимы относительно группы 1.

Note: * – differences are statistically significant relative to group 1.

двигательной функции оперированной конечности.

Для создания седативного эффекта во время операции мелатонин назначался в утреннее время. Однако в группе исследования для достижения оптимального седативного эффекта в 46 % случаев потребовалось введение внутривенно бензодиазепамина от 0,5 до 2 мг (доза подбиралась индивидуально), и медиана уровня седации по Ramsey составила 2. В первой группе дополнительное введение внутривенно бензодиазепамина интраоперационно потребовалось в 38 % случаев, при соответствующем уровне седации по Ramsey (рис 3.). Мелатонин обладает сопоставимым седативным эффектом с анксиолитиками бензодиазепинового ряда как средство в качестве предоперационной подготовки пациентов.

Несмотря на выборку пациентов без органической патологии ЦНС и с нормальными показателями когнитивных функций (по результатам тестирования), зафиксированы случаи делирия с помощью шкалы Nu-DESC (количество баллов больше двух, но не превышало четырех). В 1-й группе было 4 случая, два из них на первые сутки и два на вторые. Длительность делирия у трех больных не превышала 24 часов и проявлялась смешанным характером поведенческих нарушений, а у одного пациента делирий продлился трое суток. Во 2-й группе отмечено только два случая: на первые и вторые сутки после операции соответственно. Длительность делирия составила менее суток. В группе мелатонина случаев послеоперационного делирия меньше, как

Таблица 2
Динамика оценки болевых ощущений по визуально-аналоговой шкале (ВАШ),
Me (Q1; Q3)
Table 2
The dynamics of the assessment of pain on a visual analog scale (VAS), Me (Q1; Q3)

ВАШ / VAS	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2
Исходно / Initially	2 (1; 3)	2 (1.25; 4)
1-е сутки / day1	5 (4; 6)	5 (5; 6.75)
2-е сутки / day 2	6 (5.25; 7)	7 (6; 7)
3-и сутки / day 3	5 (5; 6)	6 (5; 6)
4-е сутки / day 4	4 (3; 4)	4 (4; 5)
5-е сутки / day 5	3 (2; 3)	3 (2; 4)

Примечание: Me – медиана, Q1 – 0,25-квантиль, Q3 – 0,75-квантиль.
Note: Me – median, Q1 – 0.25-quantile, Q3 – 0.75-quantile.

Таблица 3
Уровень седации в интраоперационном периоде
Table 3
Level of sedation in the intraoperative period

Показатель Value	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2
Медиана / Median	-2	-2
Стандартное отклонение Standard deviation	±0.73	±0.65
Дополнительное назначение бензодиазепамина Additional administration of benzodiazepine	38 %	46 %

и его длительность, однако статистической значимой разницы нет, $p > 0,05$. Длительность операции, объем кровопотери и уровень болевого синдрома не могли оказать влияния на результаты исследования, поскольку по этим показателям группы были сопоставимы.

ВЫВОДЫ

Снотворный и антистрессовый эффекты мелатонина, а также его способность уменьшения тревожности определяют возможность его использования для предоперацион-

ной подготовки пациентов пожилого возраста. Остается открытым вопрос влияния мелатонина на частоту развития послеоперационного делирия, требующий более объемного исследования.

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:

- Contin AM, Perez-Jara J, Alonso-Contin A, Enguix A, Ramos F. Postoperative delirium after elective orthopedic surgery. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2005; 20(6): 595-597. DOI: 10.1002/gps.1335
- Cole MG, Ciampi A, Belzile E, Zhong L. Persistent delirium in older hospital patients: a systematic review of frequency and prognosis. *Age Ageing*. 2009; 38(1): 19-26. DOI: 10.1093/ageing/afn253
- Kholtaeva FF, Alimova GU. Mental disorders in elderly and senile people. *Archive of Internal Medicine*. 2016; 6(S1): 85. Russian (Холтаева Ф.Ф., Алимова Г.У. Психические расстройства у лиц пожилого и старческого возраста //Архив внутренней медицины. 2016. № 6(S1). С. 85.) DOI: 10.20514/2226-6704-2016-6-1s-1-136
- Litaker D, Locala J, Franco K, Bronson DL, Tannous Z. Preoperative risk factors for postoperative delirium. *Gen. Hosp. Psychiatry*. 2001; 23: 84-89. DOI: 10.1016/s0163-8343(01)00117-7
- Fineberg SJ, Nandyala SV, Marquez-Lara A, Ogleby M, Patel AA, Singh K. Incidence and risk factors for postoperative delirium after lumbar spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013; 38(20): 1790-1796. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182a0d507
- Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, Sanders RD, Audisio R, Borozdina A, et al. European society of anaesthesiology evidence-based and consensus based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol*. 2017; 34(4): 192-214. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000594
- Jacobs DG. Special considerations in geriatric injury. *Curr Opin Crit Care*. 2003; 9: 535-539. DOI: 10.1097/00075198-200312000-00012

8. Bourne RS, Mills GH. Melatonin: possible implications for the postoperative and critically ill patient. *Intens Care Med.* 2006; 32: 371-379.
DOI: 10.1007/s00134-005-0061-x
9. Hansen MV, Halladin NL, Rosenberg J, Gögenur I, Møller AM. Melatonin for pre- and postoperative anxiety in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; (4): CD009861.
DOI: 10.1002/14651858.CD009861.pub2

Сведения об авторах:

Хабаров Д.В., д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, заведующий отделением анестезиологии и реанимации, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН; профессор зеркальной кафедры анестезиологии, Новосибирский государственный университет, Институт медицины и психологии В.Зельмана, г. Новосибирск, Россия.

Демур А.Ю., младший научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Кочеткова М.В., к.м.н., научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Смагин А.А., профессор, д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Сюткина И.П., к.м.н., научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Булычев П.В., младший научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Демур Александр Юрьевич, ул. Тимакова, 2, г. Новосибирск, Россия, 630017

Тел: +7 (913) 921-20-21

E-mail: dx_@bk.ru

Статья поступила в редакцию: 25.08.2022

Рецензирование пройдено: 29.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Information about authors:

Khabarov D.V., MD, PhD, senior researcher of surgical lymphology and lymphodetoxication laboratory, head of department of anesthesiology and intensive care, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences; professor of department of anesthesiology, Novosibirsk State University, Zelman Institute of Medicine and Psychology, Novosibirsk, Russia.

Demura A.Yu., junior researcher, surgical lymphology and lymphodetoxication laboratory, department of anesthesiology and intensive care, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Kochetkova M.V., candidate of medical sciences, researcher, surgical lymphology and lymphodetoxication laboratory, department of anesthesiology and intensive care, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Smagin A.A., MD, PhD, professor, senior researcher of surgical lymphology and lymphodetoxication laboratory, department of anesthesiology and intensive care, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Syutkina I.P., candidate of medical sciences, researcher, surgical lymphology and lymphodetoxication laboratory, department of anesthesiology and intensive care, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Bulychev P.V., researcher, surgical lymphology and lymphodetoxication laboratory, department of anesthesiology and intensive care, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of the Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences. Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Demura Alexander Yurievich, Timakova St., 2, Novosibirsk, Russia, 630017

Tel: +7 (913) 921-20-21

E-mail: dx_@bk.ru

Received: 25.08.2022

Review completed: 29.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022



ВОЗМОЖНОСТИ КОНСЕРВАТИВНОГО И МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗАКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ ЖИВОТА У ВЗРОСЛЫХ

POSSIBILITIES OF CONSERVATIVE AND MINIMALLY INVASIVE TREATMENT OF BLUNT INJURY TO PARENCHYMAL ABDOMINAL ORGANS IN ADULTS

Мануковский В.А. **Manukovsky V.A.**
Гавришчук Я.В. **Gavrishchuk Ya.V.**
Тулупов А.Н. **Tulupov A.N.**
Демко А.Е. **Demko A.E.**
Савелло В.Е. **Savello V.E.**
Кандыба Д.В. **Kandyba D.V.**
Колчанов Е.А. **Kolchanov E.A.**

ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джanelидзе»,
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»,
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»,
ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze,
North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov,
Saint-Petersburg State Pediatric Medical University,
Kirov Military Medical Academy,
St. Petersburg, Russia

Цель – анализ результатов лечения пострадавших с закрытой травмой паренхиматозных органов живота с использованием минимально инвазивных методов диагностики и гибридных хирургических технологий.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов обследования и лечения 347 пострадавших с закрытыми повреждениями паренхиматозных органов живота при изолированной и сочетанной травме в травмоцентре СПбНИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе в период с 2014 по 2021 г. Основную группу составил 181 пострадавший (2018-2021 гг.), которому лечение проводили в соответствии с новым алгоритмом. В контрольную группу вошли 166 пострадавших, получавших традиционное лечение в период с 2014 по 2017 г. При выявлении признаков повреждений паренхиматозных органов или свободной жидкости в брюшной полости по результатам УЗИ гемодинамически стабильным пострадавшим с целью верификации повреждений и расчета объема свободной жидкости выполняли МСКТ с внутривенным контрастированием. Консервативное лечение применялось при отсутствии продолжающегося кровотечения. При наличии признаков повреждения сосудов производили ангиографию с последующим эндоваскулярным гемостазом. Гемодинамически нестабильным пациентам при продолжающемся внутрибрюшном кровотечении или признаках перитонита в неотложном порядке производили лапаротомию.

Результаты. Большинство пострадавших в обеих группах поступили в травмоцентр после дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и падения с высоты (в основной группе: после падения с высоты – 82 (45,3 %), ДТП – 70 (38,7 %), вследствие других причин – 29 (16 %); в

Objective – to analyze and improve the treatment results of patients with blunt injury to parenchymal abdominal organs using minimally invasive diagnostic methods and hybrid surgical technologies.

Materials and methods. The analysis included the results of examination and treatment of 347 patients with closed injuries to parenchymal abdominal organs with isolated and combined trauma at the trauma center of Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze for the period from 2014 to 2021. The main group consisted of 181 victims (2018-2021), who were treated in accordance with the new algorithm. The control group included 166 victims who received traditional treatment from 2014 to 2017. When signs of injuries to parenchyma organs were detected, all victims with stable hemodynamics underwent MSCT with intravenous contrast. The new algorithm included non-operative (NOM) and minimally invasive management after CT. In the absence of ongoing bleeding signs, NOM was carried out, and when bleeding was detected, angiography with selective angioembolization were performed. Hemodynamically unstable patients with ongoing intra-abdominal bleeding or signs of peritonitis underwent an emergency laparotomy.

Results. Most of the victims in both groups were admitted to the trauma center after an accident and a fall from a height (in the main group: after a fall from a height – 82 (45.3 %), a road traffic accident – 70 (38.7 %), due to other causes – 29 (16 %); in the comparison

Для цитирования: Мануковский В.А., Гавришчук Я.В., Тулупов А.Н., Демко А.Е., Савелло В.Е., Кандыба Д.В., Колчанов Е.А. ВОЗМОЖНОСТИ КОНСЕРВАТИВНОГО И МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗАКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ ЖИВОТА У ВЗРОСЛЫХ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 21-33.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/411>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-21-33

группе сравнения – 58 (34,9 %), 85 (51,2 %) и 23 (13,9 %) пострадавших соответственно). Статистически значимых различий между группами по шкалам объективной оценки тяжести травмы (ISS, Ю.Н. Цибина, ВПХ-П) и состояния (ВПХ-СП) не выявлено. Тяжесть травмы по шкале AIS при изолированных повреждениях живота в основной группе составила $2,75 \pm 0,84$ балла, в контрольной группе – $2,80 \pm 0,94$. Пострадавшим с повреждениями селезенки со стабильной гемодинамикой выполнено спленэктомий в основной группе на 49,8 % меньше, чем в группе сравнения ($p < 0,001$); с нестабильной гемодинамикой – статистически значимых различий в количестве выполненных спленэктомий не выявлено ($p = 0,268$). Селективная эмболизация с целью сохранения органа в основной группе была выполнена в 7,3 % случаев, консервативное лечение проведено 32,9 % пациентов по сравнению с контрольной, где консервативное и эндоваскулярное лечение пострадавших с травмой селезенки не проводилось ($p < 0,001$). Успешное консервативное лечение разрывов печени удалось провести 37,6 % против 5,1 % в контрольной группе ($p < 0,001$). Селективная эмболизация произведена 1 пациенту. Гемодинамически стабильным пациентам обеих групп при повреждениях почек нефрэктомии не производили ни разу. У гемодинамически нестабильных пациентов нефрэктомия осуществлена в основной группе в 8,0 % случаев, в контрольной – в 21,9 % ($p = 0,155$). В основной группе эффективное консервативное лечение проведено у 60,7 % пациентов. В 28,3 % случаев было принято решение об отказе от тактики неоперативного лечения.

Выводы. Применение тактики неоперативного и минимально инвазивного лечения позволило реже выполнять лапароцентез на 39,1 % ($p < 0,001$), видеолапароскопию – на 12 % ($p = 0,010$), лапаротомию – на 32,6 % ($p < 0,001$), сократить сроки госпитального лечения выживших пациентов на 4 суток и летальность – на 4,2 %. Путем использования нового алгоритма удалось сохранить поврежденную селезенку в 65,5 % наблюдений.

Ключевые слова: закрытая травма живота; повреждение паренхиматозных органов; селективная ангиоэмболизация; неоперативное лечение повреждений паренхиматозных органов; органосохраняющее лечение.

Частота травм живота достигает 38 % от их общего количества [1-4], а частота повреждений паренхиматозных органов при этом составляет от 20 до 40 %. Наиболее часто происходят повреждения селезенки и печени. При закрытой травме живота разрывы селезенки встречаются у 50 % пациентов, печени – у 45 %, почек – у 1-5 % [4-10], поджелудочной железы – у 0,2-12 % [11-13]. Летальность при изолированной травме живота составляет от 6,5 до 21 %, а при сочетанной достигает 61 % [1, 3, 14].

До начала XX века открытая хирургия была основным методом лечения закрытых повреждений живота. Первые успешные попытки консервативного лечения при травме почки описаны в 30-х годах XX века [15]. В то же время J. William Hinton в 1029 г. [16] отметил преимущество консервативного лечения разрывов печени

в сравнении с использованием лапаротомии. В 1974 г. Mishlany H. [17] предложил проводить органосохраняющее лечение при закрытых травмах селезенки. В 1978 г. Howman-Giles R. и др. был разработан алгоритм неоперативного лечения закрытых травм селезенки у детей [18]. Впервые успешные результаты консервативного лечения травм селезенки были описаны в 1980 г. [19]. С 1981 г. стала активно применяться в практике как высокоточный метод диагностики СКТ-ангиография [20, 21].

С появлением и внедрением в клинику рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, современных минимально инвазивных манипуляций и операций в течение последних десятилетий получила распространение тактика неоперативного лечения (NOM) повреждений паренхиматозных органов. Так, в 2002 г. EAST

group – 58 (34.9 %), 85 (51.2 %) and 23 (13.9 %) victims, respectively). There were no statistically significant differences between the groups in terms of injury severity (ISS, Yu.N. Tsibina, Military Field Surgery Score-Injury) and condition severity (Military Field Surgery-State on Admission).

AIS in the main group was 2.75 ± 0.84 points, in the control group – 2.80 ± 0.94 . The patients with spleen injuries with stable hemodynamics underwent splenectomy in the main group by 49.8 % less than in the comparison group ($p < 0.001$); with unstable hemodynamics, there were no statistically significant differences in the number of splenectomy performed ($p = 0.268$). Selective embolization to preserve the organ in the main group was performed in 7.3 % of cases, conservative treatment was performed in 32.9 % of patients compared with the control group, where conservative and endovascular treatment of victims with spleen injury was not performed ($p < 0.001$). Successful conservative treatment of liver ruptures was achieved in 37.6 % versus 5.1 % in the control group ($p < 0.001$). Selective embolization was performed in 1 patient. Hemodynamically stable patients of both groups with kidney damage did not undergo nephrectomy even once. In hemodynamically unstable patients, nephrectomy was performed in the main group – in 8.0 % of cases, in the control group – in 21.9 % ($p = 0.155$). In the main group, effective conservative treatment was performed in 60.7 % of patients. In 28.3 % of cases, a decision was made to abandon the tactics of non-surgical treatment.

Conclusion. The use of non-surgical and minimally invasive treatment tactics made it possible to perform laparocentesis less frequently by 39.1 % ($p < 0.001$), videolaparoscopy – by 12 % ($p = 0.010$), laparotomy – by 32.6 % ($p < 0.001$), and reduce the duration of hospital treatment surviving patients for 4 days and mortality – by 4.2 %. By using the new algorithm, it was possible to save the damaged spleen in 65.5 % of cases.

Key words: closed abdominal injury; damage to parenchymal organs; selective angioembolization; non-surgical treatment of damage to parenchymal organs; organ-preserving treatment.

(Eastern Association for the Surgery for Trauma, Восточная ассоциация хирургии травмы) выпущены первые клинические рекомендации по неоперативному лечению закрытых травм живота [22].

Цель – анализ результатов лечения пострадавших с закрытой травмой паренхиматозных органов живота с использованием минимально инвазивных методов диагностики и гибридных хирургических технологий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ результатов обследования и лечения 347 пострадавших с закрытыми повреждениями паренхиматозных органов живота при изолированной и сочетанной травме в травмоцентре СПбНИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе в период с 2014 по 2021 г. При поступлении в соответствии с протоколом FAST (Focus

Assessment Sonography for Trauma) [23] выполняли ультразвуковое исследование (УЗИ) с использованием аппарата Samsung MySono U6 (Samsung Medison Co. Ltd., Корея). Полученные повреждения оценивали по шкалам объективной оценки тяжести AIS (Abbreviated Injury Scale), ISS (Injury Severity Score), Ю.Н. Цибина (1976), ВПХ-II (ВПХ – военно-полевая

хирургия, II – повреждение), состояния – по шкале ВПХ-СП (С – состояние, II – при поступлении). Морфологию повреждения органов классифицировали согласно шкале AAST (American Association for the Surgery of Trauma).

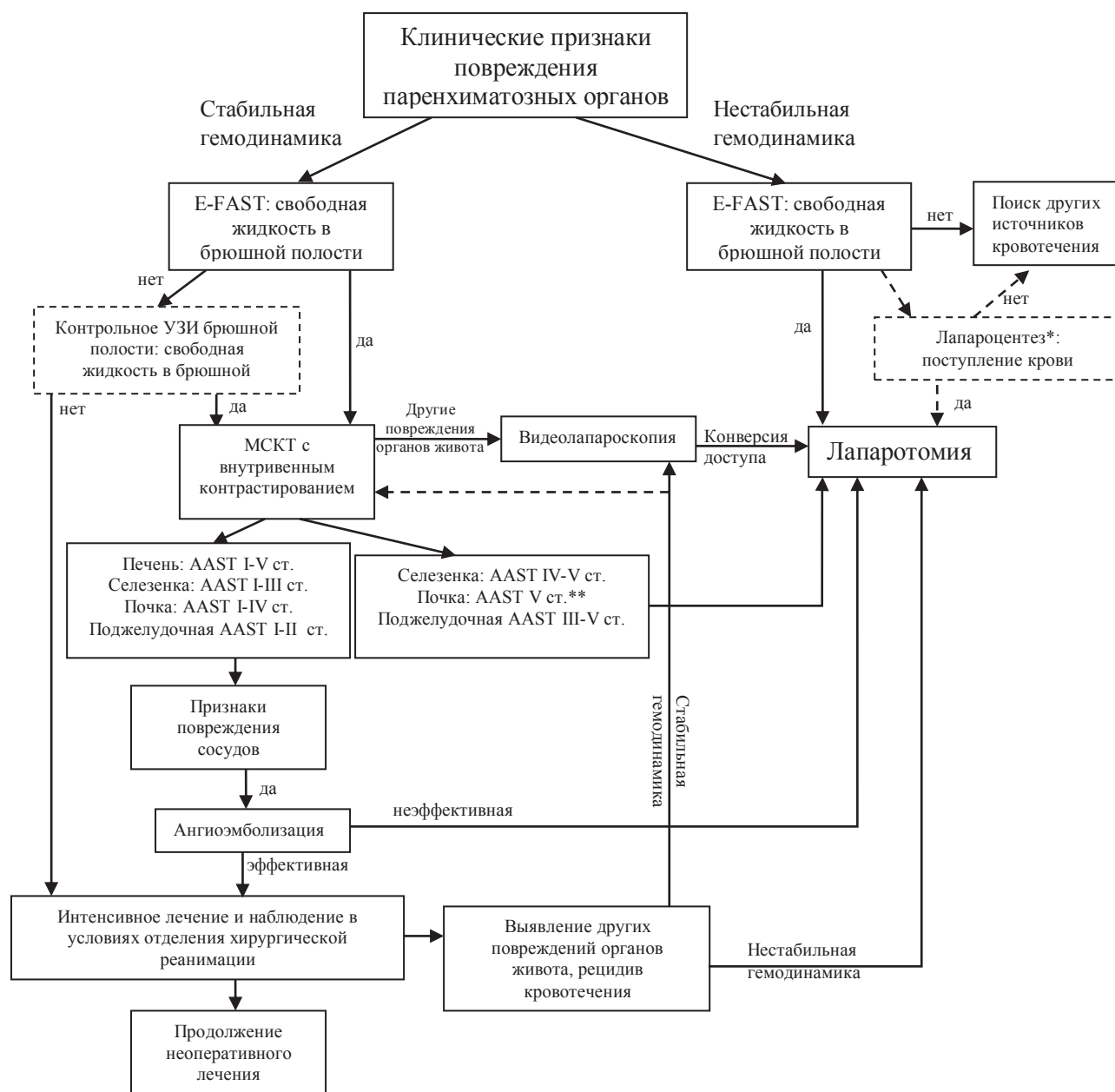
Основную группу составил 181 пострадавший (2018-2021 гг.), которому лечение проводили в соответствии с новым алгоритмом

(рис. 1). В контрольную группу вошли 166 пострадавших, получавших традиционное лечение в период с 2014 по 2017 г.

К гемодинамически стабильным относили пациентов с систолическим артериальным давлением 90 мм рт. ст. и выше, положительным ответом на интенсивное лечение, отсутствием вазопрессорной терапии и шоковым индексом < 1.

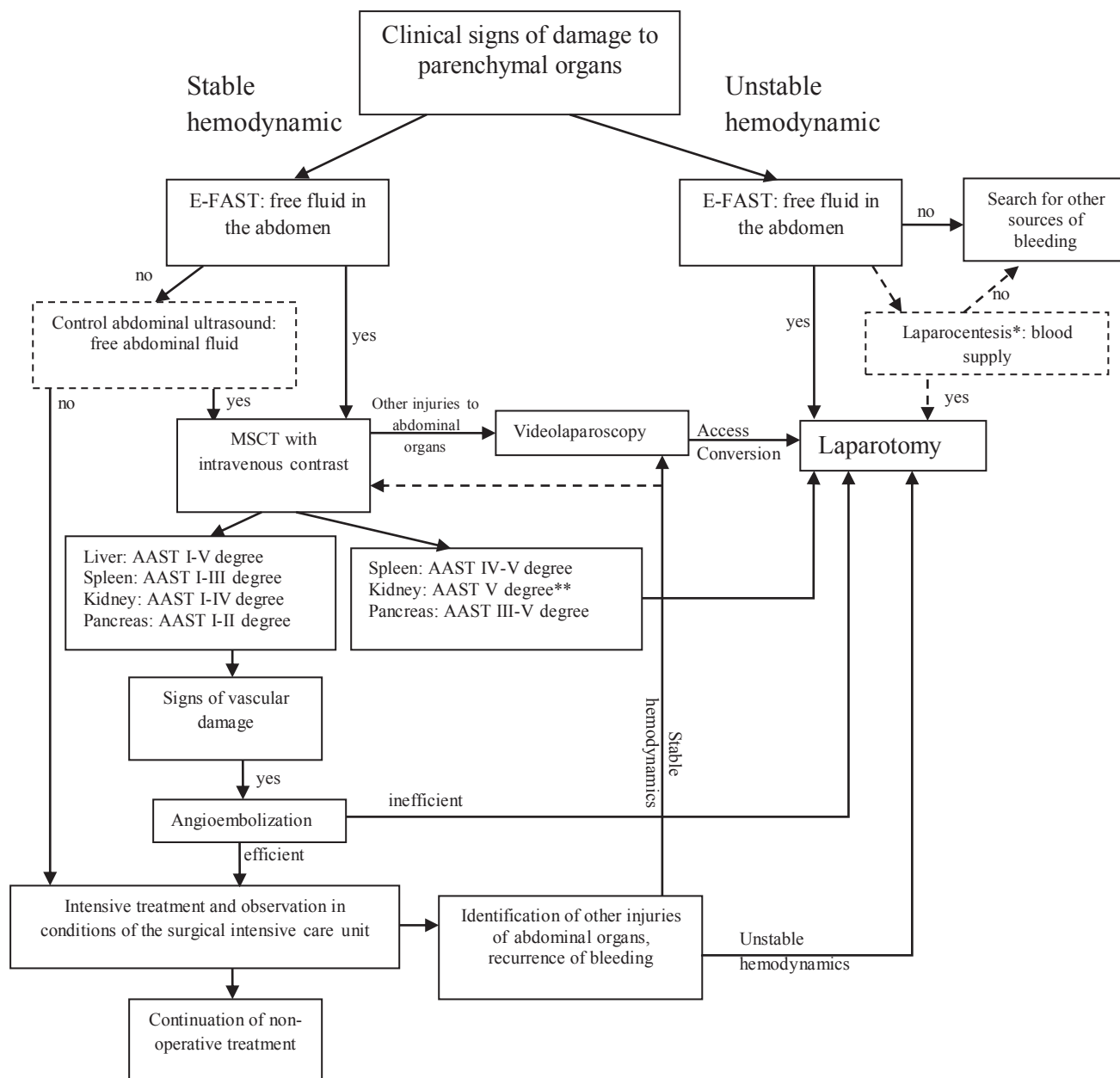
Рисунок 1

Лечебно-диагностический алгоритм при закрытых повреждениях паренхиматозных органов живота



Примечание: * при нестабильной гемодинамике, при исключении других жизнеугрожающих источников продолжающегося кровотечения, отсутствии достоверных признаков наличия свободной жидкости в брюшной полости, невозможности выполнения УЗИ живота рекомендовано выполнение лапароцентеза; ** при краевом повреждении почечной артерии, стабильной гемодинамике и технической возможности – рассмотрение вопроса о постановке стент-графта

Figure 1
Therapeutic and diagnostic algorithm for closed injuries of the parenchymal organs of the abdomen



Note: * in case of unstable hemodynamics, with the exclusion of other life-threatening sources of ongoing bleeding, the absence of reliable signs of the presence of free fluid in the abdominal cavity, the impossibility of performing abdominal ultrasound, laparocentesis is recommended; ** in case of marginal damage to the renal artery, stable hemodynamics and technical feasibility – consideration of the issue of placing a stent graft

В основной группе при выявлении признаков повреждений паренхиматозных органов или свободной жидкости в брюшной полости по результатам УЗИ гемодинамически стабильным пострадавшим с целью верификации повреждений и расчета объема свободной жидкости выполняли мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) с внутривенным контрастированием на аппарате Aquilionprime 160 (Toshiba Co., Япония). Гемо-

динамически нестабильным пациентам при обширной подкожной эмфиземе или при сомнительных признаках наличия свободной жидкости выполнялся лапароцентез. Тактика консервативного лечения применялась при отсутствии продолжающегося внутрибрюшного или забрюшинного кровотечения. При наличии признаков повреждения сосудов (экстравазация контрастного вещества, обрыв контрастирования, формирование ложной аневриз-

мы) использовали рентгенхирургические методы диагностики и лечения с помощью сериографа Allura FD20 (Philips Medical Systems Nederland B.V., Нидерланды).

Объем гемоперитонеума у пострадавших с повреждением паренхиматозных органов при поступлении определяли с помощью УЗИ и МСКТ с контрастным усилением [23].

Видеолапароскопию осуществляли пациентам со стабильной ге-

модинимой при подозрении на повреждение полых органов и диафрагмы по клиническим и инструментальным данным.

Гемодинамически нестабильным пациентам при продолжающемся внутрибрюшном кровотечении или признаках перитонита в неотложном порядке производили лапаротомию.

При отсутствии признаков продолжающегося внутрибрюшного или забрюшинного кровотечения пострадавших для дальнейшего лечения и наблюдения переводили в реанимационное отделение, с последующим переводом в отделение сочетанной травмы.

В контрольной группе при обследовании и лечении пострадавших использовали традиционную тактику, заключающуюся в проведении УЗИ, лапароцентеза и лапаротомии независимо от состояния центральной гемодинамики.

Для оценки результатов лечения использовали показатели количества открытых операций, частоты осложнений, длительности госпитального лечения и летальности. Достоверность различий полученных результатов рассчитывали по критерию χ^2 Пирсона и t-критерию Стьюдента с использованием программного обеспечения Statistica ver. 12 (StatSoft Inc., США).

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266), с получением письменного согласия пациента на участие в использовании данных и одобрено локальным этическим комитетом ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» (протокол № 9 от 12 ноября 2020 г.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство пострадавших с повреждением паренхиматозных органов при закрытой травме живота в обеих группах поступили в трав-

моцентр после дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и падения с высоты (в основной группе: после падения с высоты – 82 (45,3 %), ДТП – 70 (38,7 %), вследствие других причин – 29 (16 %); в группе сравнения: 58 (34,9 %), 85 (51,2 %) и 23 (13,9 %) пострадавших соответственно). Продолжительность догоспитального периода у пострадавших основной группы составила $69,7 \pm 29,8$ мин, контрольной – $71,4 \pm 26,8$ мин ($p = 0,97$). В основной группе отмечается статистически значимое преобладание числа пострадавших, поступивших после падения с высоты ($p = 0,050$). Пострадавшие в обеих группах представлены преимущественно лицами трудоспособного возраста, мужского пола. В основной группе возраст пациентов составлял в среднем $36,07 \pm 13,97$ года (от 18 до 90 лет), в группе сравнения – $35,89 \pm 13,78$ года (от 18 до 90 лет) (табл. 1).

Большинство пострадавших имели сочетанные повреждения живота в сочетании с травмами головы и груди. В группе сравнения наблюдали большее количество пострадавших с черепно-мозговой травмой ($p = 0,01$). Статистически значимых различий между группами по тяжести травмы (по шкалам ISS, Ю.Н. Цибина, ВПХ-II), тяжести состояния (ВПХ-СП) не было. Тяжесть травмы при изолированных повреждениях живота по шкале AIS (Abbreviated Injury Scale) в основной группе составила $2,75 \pm 0,84$ балла, в группе сравнения – $2,80 \pm 0,94$ (табл. 1).

Распределение пострадавших по степеням повреждения паренхиматозных органов представлено в таблице 2. Практически одинаково часто в обеих группах диагностировали повреждения I-III степеней по шкале AAST.

В каждой из групп большинство пострадавших имели повреждения различных паренхиматозных органов, а также в сочетании с повреждениями тонкой и толстой кишки (табл. 3).

В основной группе малый гемоперитонеум (до 500 мл) диагностирован у 77 пострадавших, средний (500-1000 мл) – у 32 и большой (более 1000 мл) – у 23, в контроль-

ной группе: малый – у 54, средний – у 46 и большой – у 38.

У пострадавших основной группы со стабильной гемодинамикой использована тактика неоперативного и минимально инвазивного лечения. Лечение пострадавших в зависимости от степени повреждений по AAST отражено в таблицах 4, 5, 6 и 7.

Из таблицы 4 следует, что в основной группе преобладали пострадавшие с консервативным лечением травм паренхиматозных органов (45,9 %) со снижением количества выполняемых видеолaparоскопий на 12 % и лапаротомий на 32,6 % по сравнению с этими показателями в контрольной группе. При использовании нового алгоритма у пациентов со стабильной гемодинамикой лапароцентез уступил место неинвазивным и более точным методам диагностики внутрибрюшных кровотечений и выполнялся только у пострадавших с нестабильной гемодинамикой.

Видеолaparоскопии в обеих группах в основном носили диагностический характер. В основной группе выполнено 16 видеолaparоскопий: в 9 случаях произведены удаление гемоперитонеума и исключение повреждения полых органов, в 4 – лапароскопический гемостаз с помощью прошивания и коагуляции, в 2 – лапароскопическая спленэктомия, в 1 – ушивание разрыва мочевого пузыря. У 14 других пострадавших при проведении видеолaparоскопии возникла необходимость в конверсии доступа (лапаротомия): в 10 случаях – по поводу продолжающегося внутрибрюшного кровотечения с большим гемоперитонеумом, из них с последующей спленэктомией – у 9 пострадавших, 2 – при повреждениях полых органов, 1 – при разрыве диафрагмы, 1 – при развитии желчного перитонита в результате разрыва печени. У 16 пострадавших со стабильной гемодинамикой при поступлении была выполнена лапаротомия: в 5 случаях – по поводу повреждения полых органов, в 11 – по поводу продолжающегося кровотечения и большого гемоперитонеума, который в среднем составил 1375 мл. Лапаротомия была выполнена также 41 пациен-

Таблица 1
Характеристика групп исследования
Table 1
Characteristics of study groups

Показатели Values	Основная группа Main group 2018-2021 (n ₁ = 181)	Контрольная группа Control group 2014-2017 (n ₂ = 166)	p
Пол / Sex: - мужчин / male, n (%) - женщин / female, n (%)	125 (69.1) 56 (30.9)	121(72.9) 45 (27.1)	0.43
Возраст, лет / Age, years (M ± m)	36.07 ± 13.97	35.89 ± 13.78	0.99
Изолированные травмы живота / Isolated abdominal injury, n (%)	22 (12.2)	17 (10.2)	0.57
Тяжесть травмы живота по AIS, баллов / Abdominal injury severity according to AIS, points (M ± m)	2.75 ± 0.84	2.80 ± 0.94	0.97
Сочетанные травмы живота / Associated abdominal trauma, n (%): - голова / head - грудь / chest - таз / pelvis - позвоночник / spine - конечности / limbs	159 (87.8) 120 (66.3) 131 (72.4) 49 (27.1) 61 (33.7) 101 (55.8)	149 (89.8) 132 (79.5) 126 (75.9) 59 (35.5) 57 (34.3) 81 (48.8)	0.57 0.01 0.45 0.09 0.90 0.19
Тяжесть травмы по шкале ISS, баллы Injury severity according to ISS scale, points (M ± m)	30.09 ± 11.52	30.14 ± 11.66	0.99
Тяжесть травмы по шкале Ю.Н. Цибина, баллы Severity of injury according to Yu.N. Tsibin, points (M ± m)	12.22 ± 5.83	12.43 ± 5.87	0.98
Тяжесть повреждения по шкале ВПХ-П, баллы Severity of injury according to Military Field Surgery-Injury, points (M ± m)	10.95 ± 5.82	11.34 ± 9.43	0.97
Тяжесть состояния по шкале ВПХ-СП, баллы / Severity of injury according to Military Field Surgery-State on Admission, points (M ± m)	27.12 ± 15.86	27.68 ± 16.21	0.98

Примечание: Достоверность различий средних величин рассчитывали с помощью t-критерия Стьюдента и анализа произвольных таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона.

Note: The significance of differences in mean values was calculated using Student's t-test and analysis of arbitrary contingency tables using Pearson's χ^2 test.

Таблица 2
Распределение пострадавших в зависимости от морфологии повреждения паренхиматозных органов по шкале AAST
Table 2
Distribution of victims depending on the morphology of damage to parenchymal organs according to AAST scale

Степень повреждения Injury degree	Количество пострадавших с поврежденным органом Number of patients with a damaged organ							
	Повреждение селезенки Spleen injury		Повреждение печени Liver damage		Повреждение почки Kidney damage		Повреждение поджелудочной железы Pancreas injury	
	n _{1s}	n _{2s}	n _{1h}	n _{2h}	n _{1k}	n _{2k}	n _{1p}	n _{2p}
I	17	22	21	35	27	30	13	14
II	25	30	33	29	13	6	3	1
III	30	24	23	8	10	2	1	1
IV	7	13	5	6	4	9	1	0
V	3	2	3	1	2	1	0	0
Всего, абс. Total, abs.	82	91	85	79	56	48	18	16

Примечание: n₁ – пострадавшие основной группы, n₂ – пострадавшие группы сравнения; s (spleen) – пострадавшие с повреждением селезенки; h (hepar) – пострадавшие с повреждением печени; k (kidney) – пострадавшие с повреждением почки; p (pancreas) – пострадавшие с повреждением поджелудочной железы.

Note: n₁ – patients of the main group, n₂ – patients of comparison group; s (spleen) – patients with damage to the spleen; h (hepar) – patients with liver damage; k (kidney) – patients with kidney damage; p (pancreas) – patients with damage to the pancreas.

Таблица 3

Сочетание повреждений паренхиматозных органов с травмами других органов живота, n (%)

Table 3

Combination of injuries to parenchymal organs with injuries to other organs of the abdomen, n (%)

Органы / Organs	$n_{1s} = 82$	$n_{2s} = 91$	$n_{1h} = 85$	$n_{2h} = 79$	$n_{1k} = 56$	$n_{2k} = 48$	$n_{1p} = 18$	$n_{2p} = 16$
	Селезенка / Spleen	Селезенка / Spleen	Печень / Liver	Печень / Liver	Почка / Kidney	Почка / Kidney	ПЖЖ / Pancreas	ПЖЖ / Pancreas
Селезенка Spleen	-	-	19	29	10	17	8	11
Печень Liver	19	29	-	-	21	16	10	6
Почка Kidney	10	17	21	16	-	-	5	3
ПЖЖ Pancreas	8	11	10	6	5	3	-	-
Желудок Stomach	3	1	4	4	1	3	2	1
ДПК Duodenum	2	0	2	4	2	3	3	1
Тонкая кишка Small intestine	7	15	14	15	5	7	5	8
Толстая кишка Colon	4	17	12	13	2	7	6	7
Мочевой пузырь Bladder	2	3	3	5	5	8	1	0

Примечание: n_1 – пострадавшие основной группы, n_2 – пострадавшие группы сравнения; s (spleen) – пострадавшие с повреждением селезенки; h (hepar) – пострадавшие с повреждением печени; k (kidney) – пострадавшие с повреждением почки; p (pancreas) – пострадавшие с повреждением поджелудочной железы; ДПК – двенадцатиперстная кишка, ПЖЖ – поджелудочная железа.

Note: n_1 – patients of the main group, n_2 – patients of comparison group; s (spleen) – patients with damage to the spleen; h (hepar) – patients with liver damage; p (pancreas) – patients with damage to the pancreas.

Таблица 4

Распределение пострадавших в зависимости от состояния центральной гемодинамики при поступлении и вида лечения у пострадавших с повреждениями паренхиматозных органов в основной ($n_1 = 181$) и контрольной ($n_2 = 166$) группах

Table 4

Distribution of patients depending on the state of central hemodynamics at admission and type of treatment in patients with injuries to parenchymal organs in the main ($n_1 = 181$) and control ($n_2 = 166$) groups

Гемодинамика при поступлении Hemodynamics on admission	Консервативное лечение Conservative treatment		Эмболизация Embolization		Лапароцентез Laparocentesis		Видеолапароскопия Videolaparoscopy		Лапаротомия Laparotomy	
	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2
Стабильная Stable	68	12	9	0	0	51	30	46	30	61
p	< 0.001		0.005		< 0.001		0.002		< 0.001	
Нестабильная Unstable	15	3	0	0	35	46	4	5	43	60
p	0.002		1.000		0.090		0.765		0.003	
Всего / Total, n (%)	83 (45.9)	15 (9.0)	9 (5.0)	0 (0)	35 (19.3)	97 (58.4)	34 (18.7)	51 (30.7)	73 (40.3)	121 (72.9)
p	< 0.001		0.004		< 0.001		0.010		< 0.001	

Примечание: n_1 – пострадавшие основной группы (со стабильной гемодинамикой – 113, нестабильной – 68 пострадавших), n_2 – пострадавшие группы сравнения (со стабильной гемодинамикой – 96, нестабильной – 70 пострадавших); достоверность различий определяли с помощью анализа произвольных таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона.

Note: n_1 – patients of the main group (with stable hemodynamics – 113, unstable – 68), n_2 – patients of comparison group (with stable hemodynamics – 96, unstable – 70); the significance of differences was determined by analyzing arbitrary contingency tables using Pearson's χ^2 test.

ту с нестабильной гемодинамикой и наличием среднего и большого гемоперитонеума.

В контрольной группе видеолaparоскопия сделана 51 пострадавшему: 10 – лапароскопический гемостаз с использованием местных гемостатических средств и коагуляции, 8 – диагностическая операция, 2 – лапароскопическая спленэктомия. В 31 случае произведена консервация доступа: в 5 из них лапа-

ротомия была диагностической, в 3 – в связи с повреждением полых органов, в 23 – по поводу продолжающегося кровотечения, из них с последующей спленэктомией – у 17 пострадавших. Средний объем гемоперитонеума в данной группе составил 891 мл. Остальным пациентам лапаротомия выполнялась в связи с нестабильностью гемодинамики из-за продолжающегося внутрибрюшного кровотечения.

Пострадавшим с повреждениями селезенки (табл. 5) со стабильной гемодинамикой ($n_{1s} = 55$, $n_{2s} = 51$) выполнено спленэктомий: в основной группе – 19 (34,5 %), в контрольной – 43 (84,3 %), $p < 0,001$; с нестабильной гемодинамикой ($n_{1s} = 27$, $n_{2s} = 40$): в основной группе – 20 (74,1 %), в контрольной – 34 (85,0 %) ($p = 0,268$). В основной группе консервативное лечение проведено 32,9 % пациентов,

Таблица 5
Распределение пострадавших в зависимости от степени повреждения селезенки от вида лечения в основной ($n_1 = 82$) и контрольной ($n_2 = 91$) группах

Table 5
Distribution of patients depending on the degree of spleen injury and type of treatment in the main ($n_1 = 82$) and control ($n_2 = 91$) groups

Степень по AAST AAST degree	Консервативное лечение Conservative treatment		Эмболизация Embolization		Лапароцентез Laparocentesis		Видеолaparоскопия Videolaparoscopy		Лапаротомия Laparotomy	
	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2
I	9	0	0	0	5	15	2	9	3	17
II	11	0	0	0	5	17	5	6	11	29
III	7	0	5	0	4	12	9	13	15	23
IV	0	0	1	0	1	8	1	0	5	12
V	0	0	0	0	3	1	0	0	3	2
Всего / Total, n (%)	27 (32.9)	0 (0.0)	6 (7.3)	0 (0.0)	18 (22.0)	53 (58.2)	17 (20.7)	28 (30.8)	37 (45.1)	83 (91.2)
p	< 0.001		0.009		< 0.001		0.133		< 0.001	

Примечание: n_1 – пострадавшие основной группы, n_2 – пострадавшие группы сравнения; достоверность различий определяли с помощью анализа произвольных таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона.

Note: n_1 – patients of the main group, n_2 – patients of comparison group; the significance of differences was determined by analyzing arbitrary contingency tables using Pearson's χ^2 test.

Таблица 6
Распределение пострадавших в зависимости от степени повреждения печени и вида лечения в основной ($n_1 = 85$) и контрольной ($n_2 = 79$) группах

Table 6
Distribution of patients depending on the degree of liver damage and type of treatment in the main ($n_1 = 85$) and control ($n_2 = 79$) groups

Степень по AAST AAST degree	Консервативное лечение Conservative treatment		Эмболизация Embolization		Лапароцентез Laparocentesis		Видеолaparоскопия Videolaparoscopy		Лапаротомия Laparotomy	
	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2
I	9	2	0	0	8	19	6	15	6	19
II	14	1	0	0	10	20	4	10	15	25
III	9	1	0	0	6	5	6	1	11	7
IV	0	0	1	0	2	5	1	1	3	5
V	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1
Всего / Total, n (%)	32 (37.6)	4 (5.1)	1 (1.2)	0 (0.0)	28 (32.9)	50 (63.3)	17 (20.0)	27 (34.2)	37 (43.5)	57 (72.2)
p	< 0.001		0.334		< 0.001		0 < 0.041		< 0.001	

Примечание: n_1 – пострадавшие основной группы, n_2 – пострадавшие группы сравнения; достоверность различий определяли с помощью анализа произвольных таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона.

Note: n_1 – patients of the main group, n_2 – patients of comparison group; the significance of differences was determined by analyzing arbitrary contingency tables using Pearson's χ^2 test.

селективная эмболизация (рис. 2) – 7,3 %. Таким образом, путем использования нового алгоритма удалось сохранить поврежденную селезенку в 65,5 % наблюдений.

Благодаря новым подходам, успешное консервативное лечение разрывов печени (рис. 3) удалось провести 37,6 % против 5,1 % пациентов ($p < 0,001$) в контрольной группе. Селективная эмболизация произведена 1 пациенту. Количество лапароцентезов, видеолапароскопий и лапаротомий также было заметно снижено (табл. 6).

Среди пострадавших основной группы, которым лечение выполнялось с использованием предложенного алгоритма, не выявлено случаев двухэтапных разрывов паренхиматозных органов, а также рецидивов кровотечения. В 28,3 % (у 32 пациентов) было принято решение об отказе от тактики неоперативного лечения: в 21 случае – в связи с продолжающимся кровотечением, в 8 – при повреждении полых органов и диафрагмы, в 1 – в связи с развитием инфаркта селезенки после неселек-

тивной эмболизации селезеночной артерии, в 1 – из-за формирования абсцесса селезенки, в 1 – по поводу развившегося желчного перитонита.

Гемодинамически стабильным пациентам обеих групп при повреждениях почек нефрэктомии не производили ни разу. У гемодинамически нестабильных пациентов нефрэктомия осуществлена в основной группе в 2 (8,0 %) случаях из 25, в контрольной – в 7 (21,9 %) из 32 ($p = 0,155$) (табл. 7). В основной группе эффективное консерва-

Таблица 7

Распределение пострадавших в зависимости от степени повреждения почек и вида лечения в основной ($n_1 = 56$) и контрольной ($n_2 = 48$) группах

Table 7

Distribution of patients depending on the degree of kidney damage and type of treatment in the main ($n_1 = 56$) and control ($n_2 = 48$) groups

Степень по AAST AAST degree	Консервативное лечение Conservative treatment		Эмболизация Embolization		Лапароцентез Laparocentesis		Видеолапароскопия Videolaparoscopy		Лапаротомия Laparotomy	
	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2	n_1	n_2
I	18	11	0	0	7	15	2	4	7	12
II	9	0	0	0	2	4	1	1	1	6
III	4	0	0	0	2	1	4	1	3	2
IV	3	0	1	0	0	3	0	2	0	9
V	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1
Всего / Total, n (%)	34 (60.7)	11 (22.9)	1 (1.8)	0 (0.0)	9 (16.1)	24 (50.0)	7 (12.5)	8 (16.7)	13 (23.2)	30 (62.5)
p	< 0.001		0.353		< 0.001		0.547		< 0.001	

Примечание: n_1 – пострадавшие основной группы, n_2 – пострадавшие группы сравнения; достоверность различий определяли с помощью анализа произвольных таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона.

Note: n_1 – patients of the main group, n_2 – patients of comparison group; the significance of differences was determined by analyzing arbitrary contingency tables using Pearson's χ^2 test.

Таблица 8

Распределение пострадавших в зависимости от осложнений и исходов лечения

Table 8

Distribution of patients depending on complications and outcomes of treatment

Показатели Values	Группа / Group		p
	Основная группа Main group 2018-2021 ($n_1 = 181$)	Контрольная группа Control group 2014-2017 ($n_2 = 166$)	
Неинфекционные осложнения / Non-infectious complications, n (%):			
острый инфаркт миокарда / acute myocardial infarction	2 (1.1)	1 (0.6)	0,614
ТЭЛА / PE	4 (2.2)	5 (3.0)	0,639
Инфекционные осложнения / Infectious complications, n (%):			
местные / local	8 (4.4)	18 (10.8)	0,02
висцеральные / visceral	48 (26.5)	31 (18.7)	0,082
генерализованные / generalized	14 (7.7)	16 (9.6)	0,529
Продолжительность лечения выживших пострадавших, сут. Duration of treatment for survivors, days (M \pm m)	16.23 \pm 20.09	20.17 \pm 22.04	0,895
Летальные исходы / Lethal outcomes, n (%)	48 (26.5)	51 (30.7)	0,387

Рисунок 2

Интраоперационные ангиограммы пострадавшего с повреждением селезенки III степени по AAST: а) участки экстравазации контраста; б) контроль после эмболизации гемостатической губкой

Figure 2
Intraoperative angiograms of a patient with grade III spleen injury according to AAST: a) areas of contrast extravasation; b) control after embolization with a hemostatic sponge

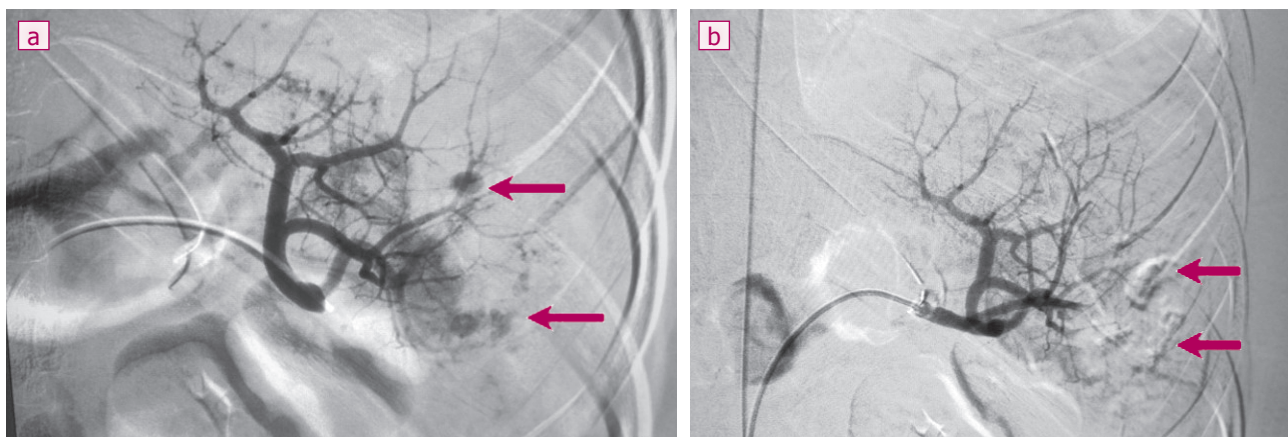


Рисунок 3

МСКТ органов живота контрастным усилением при разрыве паренхимы печени при поступлении: а) аксиальный срез; б) коронарный срез. Контрольная МРТ живота на 10-е сутки после травмы: с) аксиальный срез; д) коронарный срез – положительная динамика при консервативном лечении

Figure 3
MSCT of the abdominal organs with contrast enhancement at rupture of the liver parenchyma on admission: a) axial section; b) coronal section. Control MRI of the abdomen on the 10th day after injury: c) axial section; d) coronal section – positive dynamics with conservative treatment

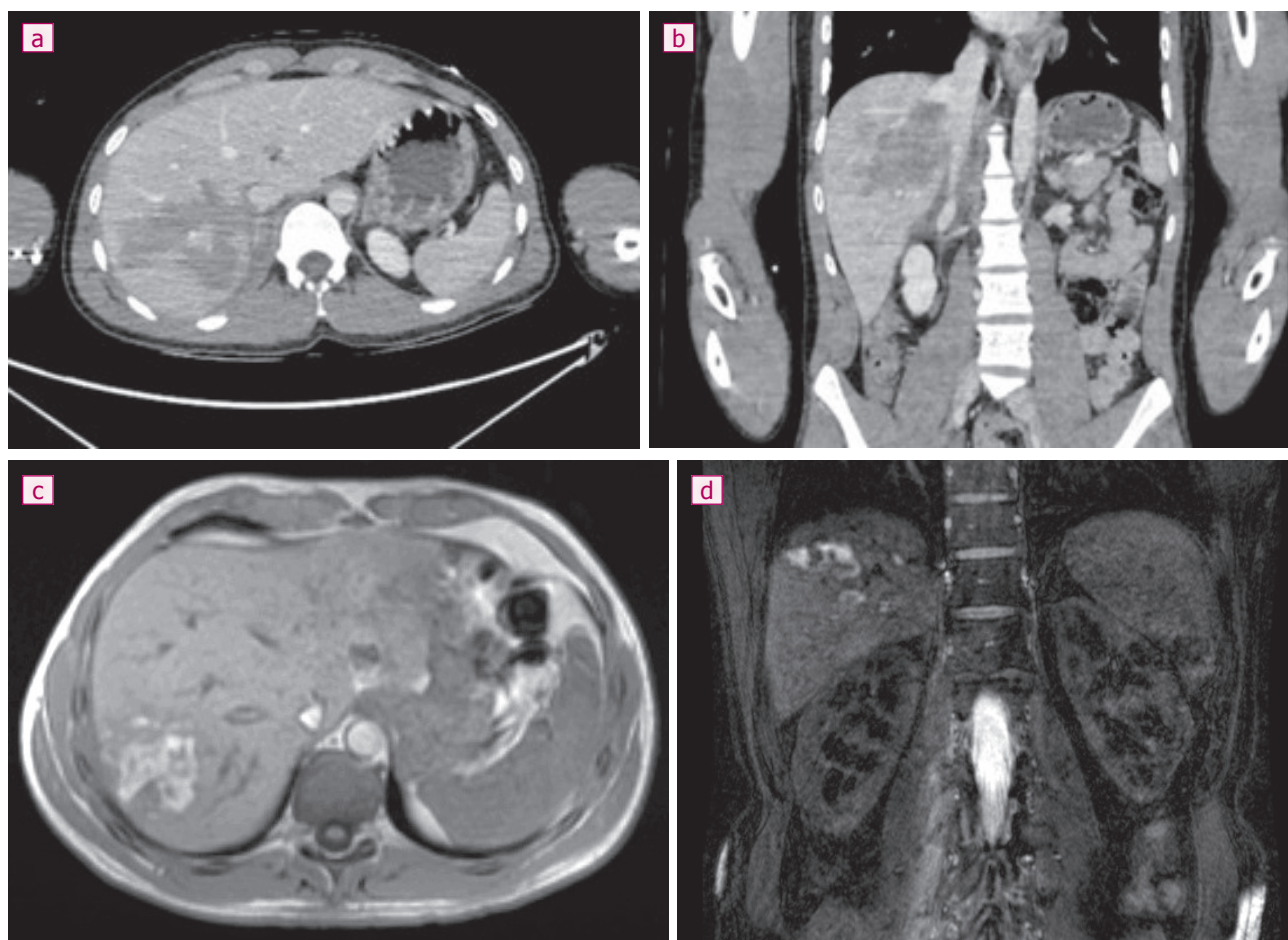
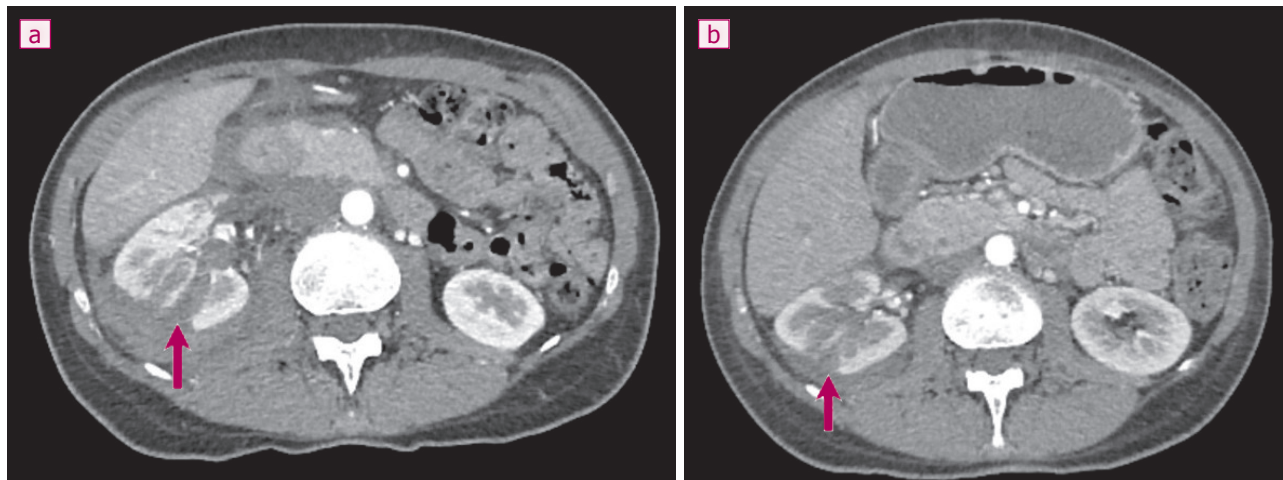


Рисунок 4

МСКТ живота с контрастным усилением (аксиальный срез): а) при поступлении, разрыв правой почки III ст. по AAST; б) МСКТ живота с контрастным усилением на 12-е сутки после травмы – положительная динамика при консервативном лечении

Figure 4

MSCT of the abdomen with contrast enhancement (axial section): a) on admission, rupture of the right kidney, stage III according to AAST; b) MSCT of the abdomen with contrast enhancement on the 12th day after injury – positive dynamics with conservative treatment



тивное лечение проведено у 60,7 % пациентов (рис. 4).

Пациентам с повреждением поджелудочной железы I-II степеней по AAST ($n_{1p} = 16$; $n_{2p} = 15$) оперативные вмешательства не выполнялись. У пострадавших с повреждением данного органа III-IV ст. ($n_{1p} = 2$; $n_{2p} = 1$) в 2 случаях в основной группе производилась лапаротомия с ушиванием разрыва тела железы и у 1 пациента контрольной группы – резекция хвоста и тела поджелудочной железы.

Распределение пострадавших в зависимости от возникших осложнений и исходов лечения приведено в таблице 8.

Видно, что в раннем периоде травматической болезни в ретроспективной группе отмечалось существенно большее количество местных осложнений по сравнению с проспективной группой ($p = 0,02$). Статистически значимых различий в частоте висцеральных и генерализованных осложнений не было.

Количество летальных исходов в контрольной группе – 51 (30,7 %): 28 умерли от шока и массивной кровопотери, 11 – от тяжелого сепсиса, 7 – от отека головного мозга, 4 – ТЭЛА, 1 – острого инфаркта миокарда. В основной груп-

пе – 48 (26,5 %) умерших: от шока и острой массивной кровопотери – 29, тяжелого сепсиса – 14, отека головного мозга – 2, ТЭЛА – 2, острого инфаркта миокарда – 1.

Летальный исход наступил вследствие политравмы с преобладанием тяжести повреждения органов живота в основной группе у 5 пострадавших, в контрольной – в 7 случаях. Ни один из этих исходов не был непосредственно связан с кровотечением из паренхиматозных органов.

При использовании консервативного и минимально инвазивного лечения закрытых повреждений паренхиматозных органов отмечено снижение летальности на 4,2 %, сокращение сроков госпитального лечения выживших пациентов на 4 суток.

Согласно результатам нашего исследования можно рекомендовать использование неоперативного и минимально инвазивных методов лечения пострадавших с повреждением паренхиматозных органов в травмоцентрах первого уровня при наличии квалифицированных специалистов.

ВЫВОДЫ

1. У 62,4 % пострадавших с закрытыми изолированными и

сочетанными повреждениями паренхиматозных органов живота при поступлении в травмоцентр центральная гемодинамика является стабильной (АД > 90 мм рт. ст.). Им показана МСКТ с внутривенным контрастированием с целью уточнения характера повреждений и выявления признаков продолжающегося кровотечения.

2. У 60,2 % из них констатируется отсутствие клинических и рентгенологических признаков продолжающегося кровотечения, что предоставляет возможность успешного проведения консервативного лечения.

3. Рентгенологические признаки продолжающегося артериального кровотечения выявляются у 8 % пострадавших со стабильной гемодинамикой. Им выполняются ангиография и селективная эмболизация поврежденных артерий.

4. При консервативном и минимально инвазивном лечении закрытых повреждений паренхиматозных органов живота гемоперитонеум (даже большой) может рассасываться после травмы без дренирующих вмешательств.

5. Пострадавшим с нестабильной гемодинамикой (37,6 %) прово-

дятся традиционные инвазивные обследование и лечение (лапароцентез и лапаротомия).

6. Применение тактики неоперативного и минимально инвазивного лечения позволило реже выполнять лапароцентез на 39,1 %, видеолапароскопию — на 12 %, лапаротомию — на 32,6 %, сократить сроки госпитального лечения выживших пациентов на 4 суток и летальность — на 4,2 %. Путем использования нового алгоритма удалось сохранить поврежденную селезенку в 65,5 % наблюдений.

лапаротомию — на 32,6 %, сократить сроки госпитального лечения выживших пациентов на 4 суток и летальность — на 4,2 %. Путем использования нового алгоритма удалось сохранить поврежденную селезенку в 65,5 % наблюдений.

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. Gönültaş F. Abdominal Travmada Mortaliteyi Etkileyen Risk Faktörlerinin Analizi. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2019. DOI: 10.14744/tjtes.2019.12147
2. Afifi I, Abayazeed S, El-Menyar A, Abdelrahman H, Peralta R, et al. Blunt liver trauma: a descriptive analysis from a level I trauma center. *BMC Surg*. 2018; 18(1): 42. doi: 10.1186/s12893-018-0369-4
3. Costa G, Tierno SM, Tomassini F, Venturini L, Frezza B, Cancrini G, et al. The epidemiology and clinical evaluation of abdominal trauma. An analysis of a multidisciplinary trauma registry. *Ann Ital Chir*. 2010; 81(2): 95-102
4. Smith J, Caldwell E, D'Amours S, Jalaludin B, Sugrue M. Abdominal trauma: a disease in evolution. *ANZ J Surg*. 2005; 75(9): 790-794. doi: 10.1111/j.1445-2197.2005.03524.x
5. Asensio JA, Forno W, Gambaro E, Steinberg D, Tsai KJ, Rowe V, et al. Abdominal vascular injuries. The trauma surgeon's challenge. *Ann Chir Gynaecol*. 2000; 89(1): 71-78.
6. Mehta N, Babu S, Venugopal K. An experience with blunt abdominal trauma: evaluation, management and outcome. *Clin Pract*. 2014; 4(2): 599. doi: 10.4081/cp.2014.599
7. Swaid F, Peleg K, Alfici R, Matter I, Olsha O, Ashkenazi I, et al. Concomitant hollow viscus injuries in patients with blunt hepatic and splenic injuries: an analysis of a National Trauma Registry database. *Injury*. 2014; 45(9): 1409-1412. doi: 10.1016/j.injury.2014.02.027
8. Wessells H, Suh D, Porter JR, Rivara F, MacKenzie EJ, Jurkovich GJ, et al. Renal injury and operative management in the United States: results of a population-based study. *J Trauma*. 2003; 54(3): 423-430. doi: 10.1097/01.TA.0000051932.28456.F4
9. Meng MV, Brandes SB, McAninch JW. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration. *World J Urol*. 1999; 17(2): 71-77. doi: 10.1007/s003450050109
10. Morey AF, Brandes S, Dugi DD 3rd, Armstrong JH, Breyer BN, Broghammer JA, et al. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol*. 2014; 192(2): 327-335. doi: 10.1016/j.juro.2014.05.004
11. Heuer M, Hussmann B, Lefering R, Taeger G, Kaiser GM, Paul A, et al. Pancreatic injury in 284 patients with severe abdominal trauma: outcome, course, and treatment algorithm. *Langenbecks Arch Surg*. 2011; 396(7): 1067-1076. doi: 10.1007/s00423-011-0836-1
12. Antonacci N, Di Saverio S, Ciaroni V, Biscardi A, Giugni A, Cancellieri F, et al. Prognosis and treatment of pancreaticoduodenal traumatic injuries: which factors are predictors of outcome? *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2011; 18(2): 195-201. doi: 10.1007/s00534-010-0329-6
13. Bavishi D, Khajanchi M, Prajapati R, Gadgil A, Sarang B, Soni KD, et al. Management of pancreatic trauma in urban India: a multicenter study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022; 78: 103564. doi: 10.1016/j.am-su.2022.103564
14. Tulupov AN, Manukovsky VA, Demko AE, Sinenchenko GI, Savello VE, Kandyba DV, et al. Closed abdominal injuries: manual for doctors. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 232 p. Russian (Тулупов А.Н., Мануковский В.А., Демко А.Е., Синенченко Г.И., Савелло В.Е., Кандыба Д.В. и др. Закрытые повреждения живота: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 232 с.) doi: 10.33029/9704-6186-0-CIA-2021-1-232
15. Sargent JC, Marquardt CR. Renal injuries. *Journal of Urology*. 1950; 63(1): 1-8.
16. Hinton JW. Injuries to the abdominal viscera: their relative frequency and their management. *Ann Surg*. 1929; 90(3): 351-356. doi: 10.1097/00000658-192909000-00003
17. Mishalany H. Repair of the ruptured spleen. *Journal of Pediatric Surgery*. 1974; 9(2): 175-178.
18. Howman-Giles R, Gilday DL, Venugopal S, Shandling B, Ash JM. Splenic trauma-nonoperative management and long-term follow-up by scintiscan. *J Pediatr Surg*. 1978; 13(2): 121-126. doi: 10.1016/s0022-3468(78)80002-5
19. Longo WE, Baker CC, McMillen MA, Modlin IM, Degutis LC, Zucker KA. Nonoperative management of adult blunt splenic trauma. Criteria for successful outcome. *Ann Surg*. 1989; 210(5): 626-629. doi: 10.1097/00000658-198911000-00010
20. Toombs BD, Lester RG, Ben-Menachem Y, Sandler CM. Computed tomography in blunt trauma. *Radiol Clin North Am*. 1981; 19(1): 17-35.
21. Oldham KT, Guice KS, Ryckman F, Kaufman RA, Martin LW, Noseworthy J. Blunt liver injury in childhood: evolution of therapy and current perspective. *Surgery*. 1986; 100(3): 542-549.
22. Hoff WS, Holevar M, Nagy KK, Patterson L, Young JS, Arrillaga A, et al. Practice management guidelines for the evaluation of blunt abdominal trauma: the East practice management guidelines work group. *J Trauma*. 2002; 53(3): 602-615. doi: 10.1097/00005373-200209000-00038
23. Gillman LM, Ball CG, Panebianco N, Al-Kadi A, Kirkpatrick AW. Clinician performed resuscitative ultrasonography for the initial evaluation and resuscitation of trauma. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2009; 17: 34. doi: 10.1186/1757-7241-17-34

Сведения об авторах:

Мануковский В.А., д.м.н., профессор, директор ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе; заведующий кафедрой нейрохирургии, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Information about authors:

Manukovsky V.A., professor, director of Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze; chief of neurosurgery department, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia.

Гаврищук Я.В., к.м.н., заведующий операционным блоком № 2, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе; ассистент кафедры экстремальной медицины, травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Тулупов А.Н., д.м.н., профессор, руководитель отдела сочетанной травмы, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, г. Санкт-Петербург, Россия.

Демко А.Е., д.м.н., профессор, заместитель главного врача по хирургии ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе; заведующий второй кафедрой хирургии усовершенствования врачей (ХУВ-2), Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Савелло В.Е., д.м.н., профессор, руководитель отдела лучевой диагностики, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, г. Санкт-Петербург, Россия.

Кандыба Д.В., к.м.н., главный врач ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе; кандидат медицинских наук, г. Санкт-Петербург, Россия.

Колчанов Е.А., врач-хирург операционного блока № 2, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе; ассистент кафедры морфологии человека, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Адрес для переписки:

Колчанов Евгений Александрович, ул. Будапештская, 3, г. Санкт-Петербург, Россия, 192242

Тел: +7 (921) 757-09-20

E-mail: dr_kolchanov@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 17.08.2022

Рецензирование пройдено: 25.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Gavrishchuk Ya.V., candidate of medical sciences, chief of surgery unit No. 2, Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze; assistant of department of extreme medicine, traumatology, orthopedics and military field surgery, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia.

Tulupov A.N., MD, PhD, professor, chief of department of concomitant injury, Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, Saint Petersburg, Russia.

Demko A.E., MD, PhD, professor, deputy chief physician of surgery, Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze; chief of the second department of surgery for doctors' improvement, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Savello V.E., MD, PhD, professor, chief of radiology department, Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, Saint Petersburg, Russia.

Kandyba D.V., candidate of medical sciences, chief physician of Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, Saint Petersburg, Russia.

Kolchanov E.A., surgeon, surgery unit No. 2, Saint Petersburg Research Center of Emergency Medicine named after I. I. Dzhanelidze; assistant of department of human morphology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia.

Address for correspondence:

Kolchanov Evgeny Alexandrovich, Budapeshtskaya St., 3, Saint Petersburg, Russia, 192242

Tel: +7 (921) 757-09-20

E-mail: dr_kolchanov@mail.ru

Received: 17.08.2022

Review completed: 25.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022



СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПЕРЕЛОМОВ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ

MID-TERM FOLLOW-UP RESULTS OF OPERATIVE TREATMENT FOR CALCANEAL FRACTURE MALUNIONS

Коробушкин Г.В. **Korobushkin G. V.**
Чеботарев В.В. **Chebotarev V. V.**
Медынский В.И. **Medynsky V. I.**
Коробушкин А.Г. **Korobushkin A. G.**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова» Минздрава России,
г. Москва, Россия

N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics,
Moscow, Russia

Последствия переломов пяточной кости – многофакторная проблема, в основе которой лежат патологические изменения анатомии пяточной кости, что приводит к ухудшению качества жизни, вплоть до инвалидизации.

Цель исследования – улучшить результаты лечения пациентов с последствиями переломов пяточной кости.

Материалы и методы. В период с 2011 по 2020 год прооперировано 13 пациентов (11 мужчин и 2 женщины), средний возраст 42,5 (от 23 до 58) года. Средний срок от получения травмы до операции составлял 10 месяцев (от 6 до 132 месяцев).

Результаты. Срок наблюдения 20 месяцев (от 12 до 121 месяца). Средний показатель наклона пяточной кости до операции 7° (4-15°), после – 14° (7-20°) ($p = 0,0051$). Среднее значение угла инклинации таранной кости до операции 7° (0-22°), после – 12° (5-22°) ($p = 0,0089$). Показатель таранно-пяточного угла до – 16° (5-35°), после – 23° (10-50°) ($p = 0,0178$). Показатель таранно-большеберцового угла до – 82° (67-96°), после – 75° (67-84°) ($p = 0,0033$). Среднее значение подошвенного сгибания до операции 10° (8-12°), после – 30° (15-50°) ($p = 0,0015$). Среднее значение тыльного сгибания до операции 4° (0-10°), после – 16° (8-22°) ($p = 0,0015$). В работе представили результаты лечения 13 пациентов с последствиями переломов пяточной кости.

Заключение. В зависимости от степени деформации и ведущей проблемы подтаранный артродез в 9 из 13 наших наблюдений был дополнен латеральной декомпрессией, при сохранявшемся костном дефекте в 8 из 13 случаев потребовалась костная ауто-аллопластика, в двух случаях была выполнена остеотомия пяточной кости. Используя описанный алгоритм выбора тактики лечения последствий переломов пяточной кости, удалось получить достоверное улучшение результатов лечения по шкале ВАШ: средние значения 7 баллов до лечения и 3 балла при оценке после лечения ($p \leq 0,05$), по шкале AOFAS 19 баллов до лечения и 78 баллов после ($p \leq 0,05$). Достоверное улучшение рентгенологических показателей: углов наклона пяточной кости, наклона таранной кости, таранно-большеберцового и таранно-пяточного углов. Динамика изменения угла Белера была недостоверна.

Подтаранный артродез – универсальный инструмент при лечении пациентов с последствиями переломов пяточной кости. Целесообразно проведе-

Outcomes of calcaneal fracture malunion – multifactorial problem, that is associated with several changes in the anatomy of the calcaneus. Malunion of the calcaneus are a common source of severe pain and disability.

Objective – to improve the results of treatment of patients with the consequences of calcaneus fractures.

Materials and methods. 13 patients underwent an arthrodesis of the subtalar joint between 2011 and 2020. There were 11 male and 2 female patients, mean age – 42.5 (range 23-58) years. Mean time period between first injures to subtalar arthrodesis was 10 month (range, 6-132 month).

Results. The mean follow-up period was 20 month (12 to 121 month). The mean calcaneus tilt was 7° (4-15°) before surgery and 14° (7-20°) after surgery ($p = 0.0051$). The mean value of the angle of inclination of the talus up to 7° (0-22°), after – 12° (5-22°) ($p = 0.0089$). The indicator of the talocalcaneal angle before – 16° (5-35°), after – 23° (10-50°) ($p = 0.0178$). The indicator of the talo-tibial angle before – 82° (67-96°), after – 75° (67-84°) ($p = 0.0033$). The mean plantar flexion was 10° (8-12°) before surgery and 30° (15-50°) after surgery ($p = 0.0015$). The mean dorsiflexion was 4° (0-10°) before surgery and 16° (8-22°) after surgery ($p = 0.0015$). The paper presents the results of treatment of 13 patients with consequences of calcaneus fractures.

Conclusion. Depending on the degree of deformity and the underlying problem, subtalar arthrodesis was supplemented with lateral decompression in 9 out of 13 of our cases; bone auto-alloplasty was required in 8 out of 13 cases with a persistent bone defect; in 2 cases, osteotomy of the calcaneus was performed. Using the described algorithm for choosing the tactics of treating the consequences of calcaneal fractures, it was possible to obtain a significant improvement in the results of treatment according to the VAS scale: the average values were 7 points before treatment and 3 points when assessed after treatment ($p \leq 0.05$); according to the AOFAS scale: 19 points before treatment and 78 points after ($p \leq 0.05$). Significant improvement in radiographic parameters: calcaneal inclination, talus inclination, talo-tibial and talocalcaneal angles. The dynamics of change in the Beler angle was unreliable.

Subtalar arthrodesis is a universal tool in the treatment of patients with consequences of calcaneus fractures. It is advisable to conduct a larger

Для цитирования: Коробушкин Г.В., Чеботарев В.В., Медынский В.И., Коробушкин А.Г. СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПЕРЕЛОМОВ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 34-43.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/415>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-34-43

ние более масштабного исследования результатов лечения пациентов с последствиями переломов пяточной кости.

Ключевые слова: последствия переломов пяточной кости; подтаранный артродез; коррекция деформации; остеотомия пяточной кости

study of the results of treatment of patients with the consequences of calcaneus fractures.

Key words: consequences of calcaneal fracture; subtalar arthrodesis; correction of posttraumatic calcaneus deformity; calcaneal osteotomy

Выбор оптимальной тактики лечения внутрисуставных переломов пяточной кости до сих является предметом дискуссий [1]. Оперативное лечение позволяет добиться лучшего восстановления анатомии пяточной кости, имеет лучшие функциональные исходы [2]. Однако оно сопряжено с более высоким количеством осложнений: проблемы заживления послеоперационной раны, инфекция и неврологические осложнения (в т.ч. повреждение малоберцового нерва) [3]. При консервативном лечении сохраняющиеся посттравматические изменения пяточной кости обуславливают неудовлетворительные результаты лечения, грубые деформации ухудшают прогноз при выполнении в последующем реконструктивных операций [1]. Выполнение остеосинтеза перелома пяточной кости не всегда возможно осуществить в раннем периоде из-за ряда факторов: позднего обращения пациентов, качества кожных покровов и мягких тканей, а также нестабильного состояния пациента [4]. В связи с этим вопросы лечения последствий переломов пяточной кости все более актуальны [1, 11].

Последствия переломов пяточной кости – многофакторная проблема, в основе которой лежит ряд патологических изменений анатомии пяточной кости: нарушение анатомии суставных поверхностей пяточной кости, потеря высоты пяточной кости, смещения латеральной стенки пяточной кости, пяточно-малоберцовый импиджмент, передний таранно-большеберцовый импиджмент, вальгус/варусное отклонение бугристости пяточной кости [5]. Артроз подтаранного сустава вызывает болевой синдром, пяточно-малоберцовый импиджмент – ограничение движений и боли в переднем отделе голеностопного сустава; экзостоз латеральной стенки пяточной кости может вызывать таранно-большеберцовый импиджмент, тендинопатию сухожилий малоберцовых мышц, изменение

анатомии, деформацию бугристости пяточной кости – слабость и тендинопатию сухожилий задней группы мышц голени [1, 6].

На основании классификаций деформаций пяточной кости Zwipp и Rammelt [7] реализованы алгоритмы хирургического лечения пациентов с последствиями переломов пяточной кости. При наличии изолированного артроза подтаранного сустава выполняется подтаранный артродез *in situ*, при наличии снижения высоты пяточной кости без ее деформации – дистракционный подтаранный артродез, при наличии деформации пяточной кости подтаранный артродез дополняется корригирующей остеотомией. При наличии латерального экзостоза последний удаляется и может использоваться как костный ауто-трансплантат [1]. В данной работе представлен опыт лечения пациентов с последствиями переломов пяточной кости. Накопление опыта лечения пациентов с этой сложной патологией позволит уменьшить количество «белых пятен» и ответить на вопрос: от чего зависит функциональный результат лечения пациента с последствиями переломов пяточной кости?

Цель исследования – улучшить результаты лечения пациентов с последствиями переломов пяточной кости.

Задача исследования – выявить зависимость между функциональными результатами подтаранного артродеза и восстановлением анатомии заднего отдела стопы.

Статистический анализ. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы «Statistica v. 17.0» («StatSoft», США). Результаты представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q25%-Q75%). Динамику показателей оценивали с использованием критерия Уилкоксона. Различия между сравниваемыми показателями считали достоверным при уровне статистической значимости $p < 0,05$.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Была проанализирована выборка пациентов с последствиями переломов пяточной кости, прооперированных в период с 2011 по 2020 год; в группу вошли 13 пациентов, среди которых 11 мужчин и 2 женщины, средний возраст – 42,5 (от 23 до 58) года.

Проведенное исследование соответствует этическим нормам и одобрено для проведения локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России (заседание № 5 от 07 июля 2021 года).

Средний срок с момента травмы/первичного оперативного вмешательства – 10 месяцев (от 6 до 132 месяцев), средний срок наблюдения – 19 (от 10 до 121) месяцев. Средний срок от получения травмы до операции составлял 8 месяцев (от 3 до 132 месяцев). Данные представлены в таблице 1.

В результате падения с высоты пострадало 6 (46,2 %) пациентов, 7 (53,8 %) получили травму в результате ДТП. При этом у 4 (30,8 %) пациентов перелом пяточной кости сочетался с другими повреждениями, у 9 (69,2 %) повреждение пяточной кости являлось изолированным. Первичное оперативное лечение переломов пяточной кости проводилось 5 (38,5 %) пациентам: в одном случае выполняли первичный подтаранный артродез, в 2 случаях – накостный остеосинтез, одному пациенту – остеосинтез винтами и одному, в связи с открытым характером повреждения, выполняли внеочаговый остеосинтез в условиях спице-кольцевого аппарата. Консервативное лечение проводилось 8 (61,5 %) пациентам.

К отдаленным последствиям мы относили нарушения функции стопы, клинически проявляющиеся стойким болевым синдромом и изменением походки. Наиболее выражено клинические проявления прослеживались у пациентов, которых лечили консервативно.

Обследование. Всем пациентам выполнялись рентгенограммы

в боковой, аксиальных проекциях. На боковых рентгенограммах стопы мы определяли следующие значения: таранно-большеберцовый угол, таранно-пяточный угол, угол наклона (деклинация) таранной кости, угол наклона пяточной кости, угол Бёлера (рис. 1). Описание определения значений углов, результаты измерения и референтные значения представлены в таблице 2.

Для оценки состояния подтаранного сустава и выявления признаков пяточно-малоберцового импиджмента выполнялись рентгенограммы стопы в проекции Broden. Данная проекция стала применяться в меньшей степени в связи с широким использованием КТ-исследования, однако в качестве интраоперационной оценки в условиях флюороскопического контроля сохраняет актуальность [6]. КТ-исследование с 3D-реконструкцией позволяет получить полную информацию о характере деформации пяточной кости, развитии артроза подтаранного и смежных суставов стопы,

сведения о величине латерального расширения пяточной кости и соударения с наружной лодыжкой.

В нашей работе в зависимости от деформации пациенты были разделены на группы в соответствии с классификацией Zwipp и Rammelt [7] (табл. 3): в I группе – 6 пациентов с изолированным артрозом подтаранного сустава, во II группе – 4 пациента с артрозом подтаранного сустава и деформацией пяточной кости, в III группе – 2 пациента

с артрозом подтаранного сустава, деформацией и потерей высоты пяточной кости и в IV группе – 1 пациент с артрозом подтаранного сустава и латеральным расширением пяточной кости.

Функциональный результат оценивался с помощью шкал AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society ankle-hind foot rating system), FAAM (Foot and Ankle Ability Measure). Характер болевого синдрома оценивался по

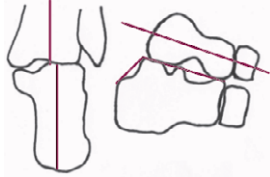
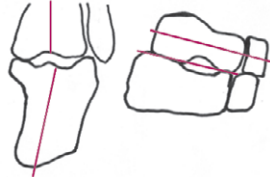
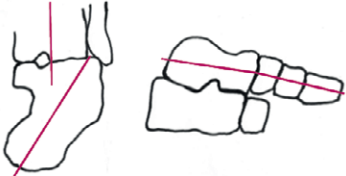
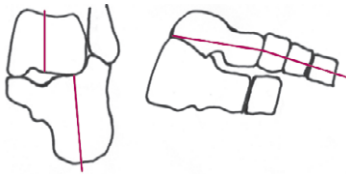
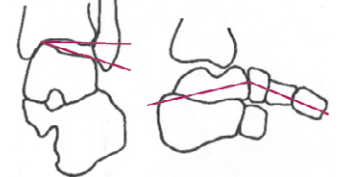
Таблица 1
Возраст пациентов, давность травмы и срок наблюдения
Table 1
Age of patients, duration of injury and follow-up period

Показатель Index	N	Me (Q25, Q75) IQR	Min	Max
Возраст, лет Age, years	10	42.5 [32.0-48.0]	23.0	58.0
Давность травмы, мес. Injury duration, months	11	8.0 [6.0-60.0]	3.0	132.0
Срок наблюдения, мес. Observation period, months	11	19.0 [14.0-25.0]	2.0	121.0

Таблица 2
Референтные значения рентгенологических ориентиров, оцениваемых при выполнении боковой рентгенограммы пяточной кости
Table 2
Reference values of radiological landmarks assessed when performing a lateral radiograph of the calcaneus

Рентгенологический показатель X-ray indicator	Определение значения Definition of value	Показатель в норме Normal value
Угол наклона пяточной кости (B) Calcaneus angle (B)	Угол построенный между плоскостью опоры стопы и подошвенной поверхностью пяточной кости [9] The angle constructed between the plane of the foot support and the plantar surface of the calcaneus [9]	18° (11-23°)
Угол деклинации таранной кости (D) Angle of declination of the talus (D)	Угол между перпендикуляром отложенным от поверхности опоры стопы к перпендикуляру, отложенному от оси таранной кости [10] The angle between the perpendicular from the surface of the foot support to the perpendicular from the axis of the talus [10]	26° (17-37°)
Таранно-пяточный угол (C) Talocalcaneal angle (C)	Угол между осью таранной кости и осью пяточной кости (ось пяточной кости идет по подошвенной поверхности к нижней точке пяточно-кубовидного сустава) [8] The angle between the axis of the talus and the axis of the calcaneus (the axis of the calcaneus goes along the plantar surface to the lower point of the calcaneocuboid joint) [8]	45° (25-68°)
Таранно-большеберцовый угол (A) Treatalotibial angle (A)	Угол между анатомической осью большеберцовой кости и осью таранной кости Angle between the anatomical axis of the tibia and the axis of the talus	68° (64-74°)
Угол Бёлера (E) Boehler Angle (E)	Угол образован пересечением 2 линий, одна из которых соединяет высшую точку пяточно-кубовидного сустава с высшей точкой подтаранного сустава, вторая линия проходит вдоль верхней поверхности пяточного бугра The angle is formed by the intersection of 2 lines, one of which connects the highest point of the calcaneocuboid joint with the highest point of the subtalar joint, the second line runs along the upper surface of the calcaneal tubercle	30° (22-48°)

Таблица 3
Zwipp и Rammelt классификация посттравматических деформации пяточной кости [11]
Table 3
Zwipp and Rammelt classification of post-traumatic calcaneal deformities [11]

Тип Type	Описание Description	Вид деформации Deformation type	Метод лечения Treatment method
0	Экзостоз латеральной стенки пяточной кости, без артроза подтаранного сустава Exostosis of the lateral wall of the calcaneus, without arthrosis of the subtalar joint		Резекция экзостоза латеральной стенки пяточной кости Resection of exostosis of the lateral wall of the calcaneus
I	Артроз подтаранного сустава Arthrosis of the subtalar joint		Подтаранный артродез in situ Subtalar arthrodesis in situ
II	+Вальгус/варусная деформация пяточной кости +Valgus/varus deformity of the calcaneus		Подтаранный артродез+ костная пластика/остеотомия Subtalar arthrodesis + bone grafting/osteotomy
III	+Снижение высоты пяточной кости +Decrease in the height of the calcaneus		Подтаранный артродез+ костная пластика/остеотомия Subtalar arthrodesis + bone grafting/osteotomy
IV	+Латеральная трансляция пяточной кости +Lateral translation of the calcaneus		Подтаранный артродез + остеотомия Romash Subtalar arthrodesis + osteotomy Romash
V	Горизонтальное положение таранной кости, вывих в подтаранном суставе Horizontal position of the talus, dislocation in the subtalar joint		Мягкотканый релиз + подтаранный артродез+ остеотомия Soft tissue release + subtalar arthrodesis + osteotomy

визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты оперативного лечения оценивались проспективно, в среднем через 20 месяцев (от 12 до 121 месяца). Рентгенологическое обследование выполняли через 2, 6, 12 месяцев после операции.

В работе представлены результаты лечения последствий переломов пяточной кости по алгоритму, предложенному Zwipp и Rammelt (табл. 3) [11].

При анализе выборки пациентов мы получили следующие данные.

Артродез in situ выполнили в 4 случаях (I тип деформации по Zwipp и Rammelt). У пациентов не имелось значительной деформации заднего отдела стопы. В этой группе у 3 пациентов изначально был выполнен остеосинтез переломов пяточной кости по поводу многооскольчатых внутрисуставных переломов, что объясняет отсутствие значительной деформации пяточной кости и необходимости дополнительных вмешательств. Дистракционный артродез с костной пластикой был выполнен 8 пациентам (2 пациентам с III типом деформации, 6 пациентам со II типом деформации).

Из них 1 пациенту (II тип деформации) до обращения в клинику выполняли внеочаговый остеосинтез пяточной кости. Пациентов беспокоили боли в проекции подтаранного сустава, боли в области латеральной лодыжки, сухожилий малоберцовых мышц, а также ограничение сгибания в голеностопном суставе, деформация заднего отдела стопы, сложности в подборе обуви. Совместно с подтаранным артродезом выполнялась латеральная декомпрессия, устранение сдавления/вывиха сухожилий малоберцовых мышц. У 2 пациентов с III типом деформации удалось

устранить деформацию без внутрисуставной остеотомии с последующей установкой костного ауто-трансплантата. В качестве костного ауто-трансплантата использовали резецированную латеральную стенку пяточной кости.

Остеотомия пяточной кости по Romash была выполнена двум пациентам с IV типом деформации по Zwipp и Rammelt. У пациента наряду с артрозом подтаранного сустава имелось латеральное смещение пяточной кости с потерей таранно-пяточной высоты. Латеральное смещение сопровождалось пяточно-малоберцовым импиджментом. Подобное клиническое наблюдение также было представлено ранее в 2021 году [15].

Костную пластику мы выполняли 8 (61,5 %) пациентам, в 6 случаях использовали ауто-трансплантат, взятый из резецированного фрагмента латеральной стенки пяточной кости, в 2 случаях использовали костный аллотрансплантат.

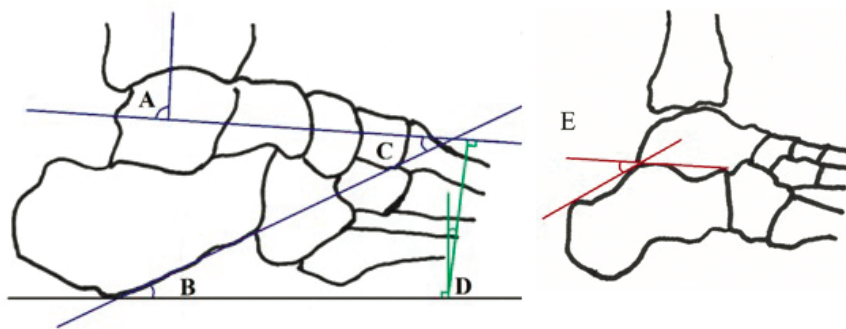
Анализ рентгенограмм до и после операции в боковой проекции показал, что горизонтальное стояние таранной и пяточной кости сопровождалось снижением высоты пяточной кости, формированием таранно-большеберцового импиджмента. Горизонтальное положение таранной и пяточной костей было сопряжено с рядом рентгенологических показателей, характеризующих как их взаимное (таранно-большеберцовый угол), так и отдельное положение (таранной – угол инклинации таранной кости, пяточной – угол инклинации пяточной кости). Зачастую снижение высоты пяточной кости сопровождалось пяточно-малоберцовым импиджментом, в ряде случаев – вальгусной или варусной деформацией пяточной кости. Уменьшение данных показателей сопряжено с горизонтальным положением таранной, пяточной кости, снижением таранно-пяточной высоты, что оказывает свое влияние на клиническую картину. Средний показатель наклона пяточной кости до оперативного лечения составлял 7° (4-15°), после операции увеличился до 14° (7-20°). Среднее значение угла инклинации таранной кости до операции 7° (0-22°),

Рисунок 1

Рентгенологические показатели, оцениваемые при выполнении боковой рентгенограммы пяточной кости. Комментарий к рисунку представлен в таблице 2

Figure 1

X-ray parameters assessed when performing a lateral radiograph of the calcaneus. The comment to the figure is presented in table 2



после увеличилось до 12° (5-22°). Показатель таранно-пяточного угла до операции 16° (5-35°), после 23° (10-50°). Изменение значений вышеуказанных показателей может свидетельствовать о восстановлении анатомии заднего отдела стопы и таранно-пяточной высоты.

Показатель таранно-большеберцового угла до операции составлял 82° (67-96°), после проведения операции – 75° (67-84°). Данное изменение свидетельствует о восстановлении наклона таранной кости и увеличении показателя тыльного сгибания. В отношении угла Бёлера (табл. 4) нами не было выявлено статистически значимого отличия ($p = 0,1441$) до и после выполнения операции. К тому же не выявлена закономерность и сопряженность восстановления угла Бёлера и функциональных результатов. У ряда пациентов определение данного показателя сопровождалось техническими сложностями ввиду импрессионного характера повреждения и вдавления таранной костью суставной бугристости пяточной кости.

Среднее значение подошвенного сгибания до операции составило 10° (8-12°), после выполнения операции объем сгибания увеличился: среднее значение 30° (15-50°). Среднее значение разгибание до операции 4° (0-10°), после операции увеличилось до 16° (8-22°). Стоит отметить, что лучшие функциональные результаты констатированы у пациентов с меньшей степенью деформации (Zwipp &

Rammelt II тип), преимущественно с прогрессирующим артрозом подтаранного сустава, которым выполнялся остеосинтез.

Функциональное состояние стоп оценивали посредством опросников AOFAS, FAAM и ВАШ. Стоит отметить, что у пациентов с изолированными повреждениями функциональные показатели оказались лучше, чем у пациентов с билатеральными повреждениями стоп и политравмой в анамнезе.

Так, среднее значение шкалы AOFAS до операции составляло 19 баллов (от 5 до 38), после операции – 78 баллов (от 62 до 100). Среднее значение шкалы FAAM до операции – 12 баллов (от 6 до 36), а после – 72 балла (от 54 до 84). Среднее значение ВАШ до операции 7 (6-8) баллов, после – 3 (0-4) балла. Примечательно, что пациенты с изолированным повреждением пяточной кости демонстрировали более высокие функциональные показатели до и после операции, чем пациенты с политравмой в анамнезе. Данные представлены в таблице 4.

Анализ осложнений

В одном случае при использовании аллотрансплантата наблюдалось длительное заживление раны с серозным отделяемым, что потребовало дополнительной хирургической обработки раны, удаления аллотрансплантата и установки повязки с отрицательным давлением. В результате рана зажила, подтаранный артродез состоялся.

Таблица 4
Динамика ортопедических параметров и показателей шкал
Table 4
Dynamics of orthopedic parameters and scale indicators

Временная точка Time point	до операции before surgery				после операции after surgery				p**
	n	median IQR	min	max	n	median IQR	min	max	
Угол наклона пяточной кости Angle of calcaneus	13	7.0 [5.0-12.0]	4.0	15.0	13	14.0* [12.0-15.0]	7.0	20.0	0.0051*
Угол наклона таранной кости Angle of talus	13	11.0 [2.0-13.0]	0	22.0	13	12.0* [8.0-15.0]	5.0	22.0	0.0089*
Таранно-большеберцовый угол Talotibial angle	13	82.0 [77.0-88.0]	67.0	96.0	13	75.0* [73.0-77.0]	67.0	84.0	0.0033*
Угол Белера Behler angle	13	0 [-15.0-12.0]	-30.0	26.0	13	6.0 [0-15.0]	-20.0	26.0	0.1441
Таранно-пяточный угол Talocalcaneal angle	13	16.0 [12.0-23.0]	5.0	35.0	13	23.0* [16.0-31.0]	10.0	35.0	0.0178*
Тыльное сгибание Dorsiflexion	13	4.0 [3.0-5.0]	0	10.0	13	16.0* [10.0-18.0]	8.0	22.0	0.0015*
Подошвенное сгибание Plantar flexion	13	10.0 [8.0-12.0]	0	22.0	13	30.0* [22.0-36.0]	15.0	50.0	0.0015*
АOFAS, баллы AOFAS, points	12	19.0 [12.0-28.5]	5.0	38.0	12	78.0* [69.0-84.0]	62.0	100.0	0.0022*
FAAM, баллы FAAM, points	12	12.0 [10.0-17.0]	6.0	36.0	12	72.0* [59.0-78.0]	54.0	84.0	0.0022*
ВАШ, баллы VAS, points	12	7.0 [6.0-7.0]	6.0	8.0	12	3.0* [2.0-3.0]	0	4.0	0.0022*

Примечание: * статистически значимое отличие в динамике при сравнении показателей до и после операции, $p < 0,05$;

** в столбце приводятся значения p для сравнений показателей до и после операции с использованием непараметрического рангового критерия Уилкоксона для связанных показателей.

Note: * statistically significant difference in dynamics when comparing parameters before and after surgery, $p < 0.05$; ** column shows p -values for comparisons of pre- and post-operative measures using Wilcoxon's non-parametric rank test for related measures.

Клинические примеры

Клинический пример № 1.

II тип деформации по Zwipp и Rammelt.

Пациентка В. 47 лет в 2010 году пострадала в результате ДТП (падение с мотоцикла), получила травму: перелом пяточной кости со смещением отломков. По месту получения травмы (Тайланд) выполнена операция: открытая репозиция, остеосинтез пяточной кости пластинами с винтами и спицей (рис. 2).

В 2017 году пациентка обратилась с жалобами на боль, усиливающуюся при физической нагрузке, ограничение активности. AOFAS 5/100 баллов, FAAM 12/84 балла.

18.12.2017 выполнено удаление металлофиксаторов, подтаранный артродез 2 винтами. Выполнялся L-образный доступ, при ревизии подтаранного сустава определялись краевые костные разрастания, руб-

цы, разрушенный хрящ. Расширения, вальгус/варусного отклонения бугристости пяточной кости не наблюдалось, показатель угла Бёлера – 0 (при норме 25°).

Послеоперационный период протекал без особенностей, артродез состоялся, через 1 год металлофиксаторы удалены (рис. 3).

Контрольный осмотр проведен 21.06.2021 (рис. 3с). Пациентка удовлетворена результатом: ведет активный образ жизни, амплитуда движений в голеностопном суставе в полном объеме. AOFAS 92/100 баллов, FAAM 76/84 баллов. Боли пациентку не беспокоят.

Клинический пример № 2.

III тип деформации по Zwipp и Rammelt.

Пациент 25 лет 14.11.2019 пострадал в результате кататравмы (падение с высоты 6 метров), получил изолированную травму:

Рисунок 2

Рентгенограммы пациентки 47 лет после выполнения остеосинтеза пяточной кости пластинами и спицей

Figure 2

Radiographs of a 47-year-old patient after osteosynthesis of the calcaneus with plates and pins



закрытый оскольчатый перелом левой пяточной кости. При поступлении наложена гипсовая повязка, в результате нарастания отека образовались субэпидермальные пузыри, гипс снят, проводилось

Рисунок 3

Результат лечения пациентки 47 лет после выполнения подтаранного артродеза in situ: а) боковая проекция; б) аксиальная проекция; с) функциональный результат

Figure 3

The result of treatment of a 47-year-old patient after subtalar arthrodesis in situ: a) lateral projection; b) axial projection; c) functional result

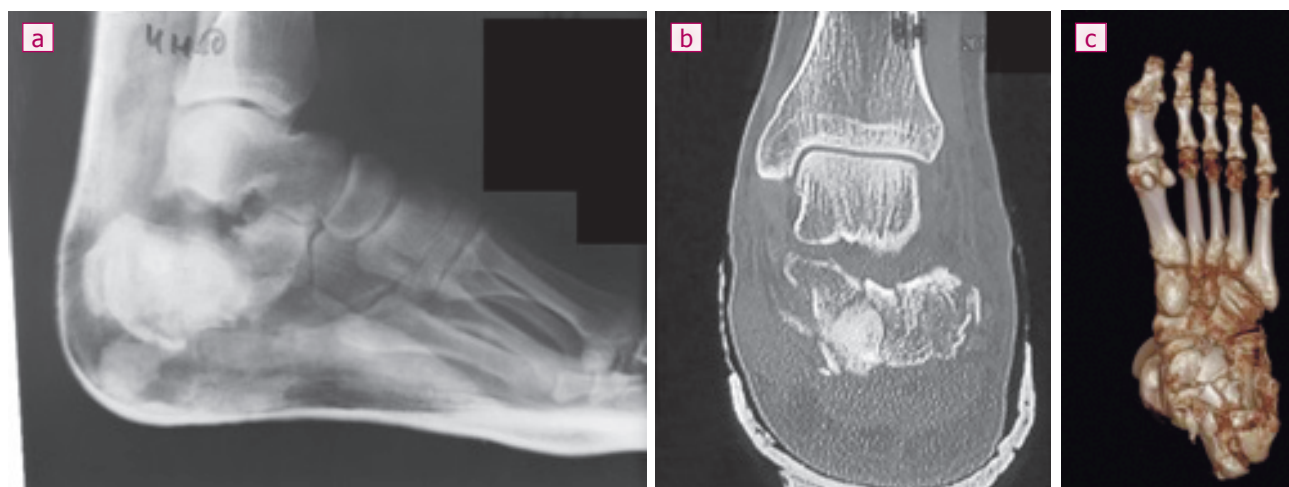


Рисунок 4

Результаты обследования пациента 25 лет при обращении: а) рентгенограмма голеностопного сустава в боковой проекции; б) КТ голеностопного сустава: фронтальная проекция; с) КТ голеностопного сустава: коронарная проекция с 3D-реконструкцией (вид снизу)

Figure 4

The results of the examination of a 25-year-old patient at the time of admission: a) radiograph of the ankle joint in the lateral projection; b) CT of the ankle joint: frontal view; c) CT Ankle: Coronal View with 3D Reconstruction (Bottom View)



лечение скелетным вытяжением в течение 3,5 недель, в последующем — гипсовая иммобилизация. Пациент выписан на амбулаторный этап лечения. 21.01.2020 пациент обратился в НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова со срастающимся на смещение переломом пяточной кости (рис. 4.)

При осмотре пациент передвигается при помощи костылей, без нагрузки на нижнюю конечность. По шкале AOFAS — 12 баллов, FAAM — 12 баллов, ВАШ — 7 бал-

лов из 10. По данным КТ с 3D-реконструкцией: потеря таранно-пяточной высоты, уменьшение наклона таранной кости, расширение пяточной кости, вальгусное отклонение бугристости пяточной кости с формированием таранно-малоберцового импиджмента.

Пациенту выполнена операция: дистракционный костно-пластический подтаранный артродез. Техника операции: L-образный доступ, латеральная декомпрессия с релизом сухожилий малоберцовых

мышц. Для лучшей визуализации и меньшей травматизации мягких тканей лоскут был отодвинут на спицах, фиксированных к телу таранной кости (рис. 5b). Смещенная латерально пяточная кость продольно резецирована, суставные поверхности пяточной и таранной костей обработаны долотом, выполнена туннелизация. Далее остроконечным долотом выполнена остеотомия пяточной кости (рис. 5a). В качестве костного трансплантата взят экзостоз латеральной

стенки пяточной кости. После выполнения остеотомии и установки аутотрансплантата в подтаранный сустав произведена фиксация винтами (рис. 5с).

Через полтора года после проведения операции проведена дистанционная оценка результатов лечения ввиду территориальной удаленности пациента и невозможности явки на очный осмотр. Пациент вернулся к прежней работе, результатом удовлетворен. Движения

в голеностопном суставе в полном объеме (рис. 6). AOFAS после операции – 82/100 баллов, FAAM – 74/84 баллов, ВАШ – 2 балла из 10.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Повреждение суставного хряща при внутрисуставных переломах, даже несмотря на адекватную репозицию в случае оперативного лечения, ведет к развитию артроза

подтаранного сустава – одной из самых частых причин снижения качества жизни у пациентов с последствиями переломов пяточной кости [10]. Отдаленные результаты консервативной терапии являются менее обнадеживающими и сопровождаются болевым синдромом, связанным с деформацией пяточной кости и заднего отдела стопы. Деформация, наряду с болевым синдромом, имеет свое влияние на ограничение функции голеностоп-

Рисунок 5

Этапы операции пациента 25 лет: а) корригирующая остеотомии пяточной кости в условиях флюороскопического контроля; б) интраоперационный вид после выполнения остеотомии; с) флюороскопический контроль после выполнения артродеза с фиксацией винтами

Figure 5

Stages of surgery for a 25-year-old patient: a) corrective osteotomy of the calcaneus under fluoroscopic control; b) intraoperative view after osteotomy; c) fluoroscopic control after arthrodesis with screw fixation

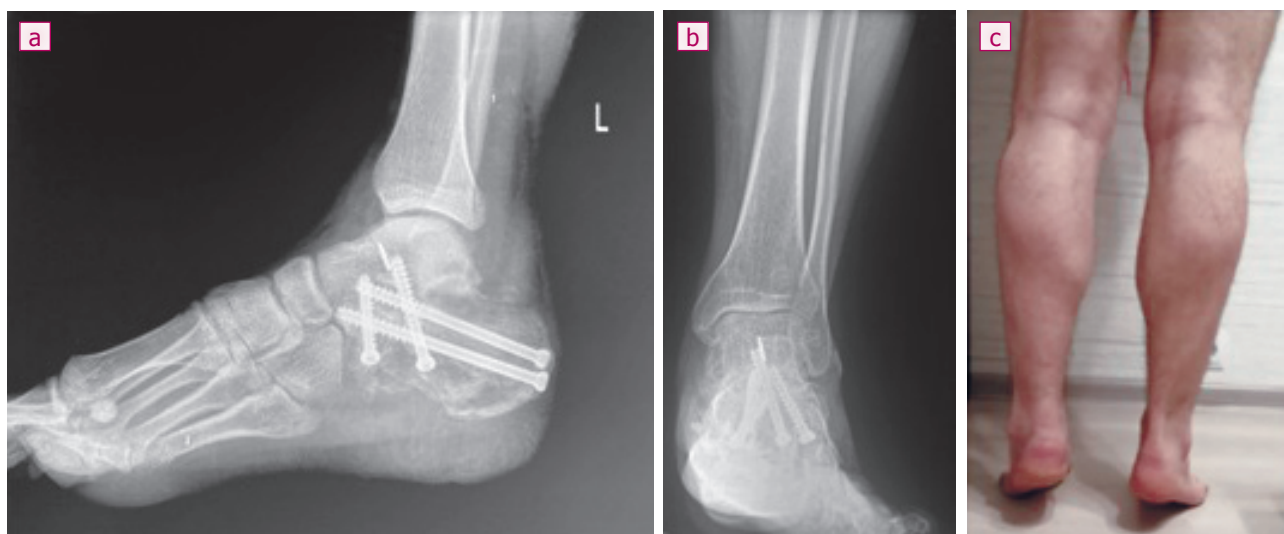


Рисунок 6

Результат лечения пациента 25 лет через полтора года после операции: а) восстановлена таранно-пяточная высота, наклон таранной, пяточной костей; между таранной и пяточной костями установлен костный аутотрансплантат; б) на аксиальной проекции: вальгусное смещение бугристости пяточной кости, пяточно-малоберцовый импиджмент устранен; с) функциональный результат

Figure 6

The result of treatment of a 25-year-old patient one and a half years after surgery: a) the talocalcaneal height, the inclination of the talus and calcaneus were restored; a bone autograft was installed between the talus and calcaneus; b) on the axial projection: valgus displacement of the calcaneal tuberosity, calcaneofibular impingement was eliminated; c) functional result



- randomized controlled trials. *J Foot Ankle Surg.* 2016; 55(4): 821-828. doi: 10.1053/j.jfas.2016.01.035
4. Boffeli TJ, Abben KW. Modified dwyer osteotomy with rotation and reinsertion of autograft bone wedge for residual heel deformity despite previous delayed subtalar joint arthrodesis after calcaneal fracture. *The Journal of Foot and Ankle Surgery.* 2014; 53(6): 799-805. doi:10.1053/j.jfas.2014.06.004
 5. Fletcher AN, Liles JL, Steele JJ, Pereira GF, Adams SB. Systematic review of subtalar distraction arthrodesis for the treatment of subtalar arthritis. *Foot Ankle Int.* 2020; 41(4): 437-448. doi: 10.1177/1071100719899050
 6. Rammelt S, Grass R, Zawadski T, Biewener A, Zwipp H. Foot function after subtalar distraction bone-block arthrodesis. A prospective study. *J Bone Joint Surg Br.* 2004; 86(5): 659-668. doi: 10.1302/0301-620x.86b5.14205
 7. Rammelt S, Zwipp H. Arthrodesis with realignment. In: *Arthritis and arthroplasty: the foot and ankle.* Coetzee JC, Hurwitz SR, editors. Philadelphia, Saunders Elsevier, 2009. P. 238-248.
 8. Gibboney MD, LaPorta GA, Dreyer MA. Interobserver analysis of standard foot and ankle radiographic angles. *J Foot Ankle Surg.* 2019; 58(6): 1085-1090. doi: 10.1053/j.jfas.2018.12.037
 9. Lamm BM, Stasko PA, Gesheff MG, Bhav A. Normal foot and ankle radiographic angles, measurements, and reference points. *The Journal of Foot and Ankle Surgery.* 2016; 55(5): 991-998. doi:10.1053/j.jfas.2016.05.005
 10. Buch BD, Myerson MS, Miller SD. Primary subtalar arthrodesis for the treatment of comminuted calcaneal fractures. *Foot & Ankle International.* 1996; 17(2): 61-70. doi: 10.1177/107110079601700202
 11. Rammelt S, Marx C. Managing severely malunited calcaneal fractures and fracture-dislocations. *Foot Ankle Clin.* 2020; 25(2): 239-256. doi: 10.1016/j.fcl.2020.02.005
 12. Radnay CS, Clare MP, Sanders RW. Subtalar fusion after displaced intra-articular calcaneal fractures: does initial operative treatment matter? *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(3): 541-546.
 13. Farouk A, Ibrahim A, Abd-Ella MM, El Ghazali S. Effect of subtalar fusion and calcaneal osteotomy on function, pain, and gait mechanics for calcaneal malunion. *Foot Ankle Int.* 2019; 40(9): 1094-1103. doi: 10.1177/1071100719853291
 14. Guan X, Xiang D, Hu Y, Jiang G, Yu B, Wang B. Malunited calcaneal fracture: the role and technique of osteotomy-a systematic review. *Int Orthop.* 2021; 45(10): 2663-2678.
 15. Korobushkin GV, Chebotarev VV, Ishkinyayev ID, Miroshnikova EA. Clinical observation. Treatment of a patient with an old fracture of the calcaneus. Evaluation of the long-term 10-year outcome of treatment after corrective osteotomy Romash, lateral decompression and subtalar arthrodesis. *Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan.* 2021; 4(60): 46-54. Russian (Коробушкин Г.В., Чеботарев В.В., Ишкыняев И.Д., Мирошникова Е.А. Клиническое наблюдение. Лечение пациента с застарелым переломом пяточной кости. Оценка отдаленного 10-ти летнего результата лечения после выполнения корригирующей остеотомии Romash, латеральной декомпрессией, подтаранного артрореза //Traumatology and Orthopaedics of Kazakhstan. 2021. № 4(60). С. 46-54.)

Информация об авторах:

Коробушкин Г.В., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Чеботарев В.В., врач-травматолог-ортопед, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Медынский В.И., ординатор, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Коробушкин А.Г., студент 5 курса, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Коробушкин Глеб Владимирович, ул. Приорова 10, Москва, Россия, 127299

E-mail: kgleb@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 11.08.2022

Рецензирование пройдено: 19.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Information about authors:

Korobushkin G.V., MD, PhD, professor of department of traumatology and orthopaedics, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia.

Chebotarev V.V., traumatologist-orthopedist, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia.

Medynsky V.I., resident, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia.

Korobushkin A.G., student of 5th course, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Korobushkin Gleb Vladimirovich, Priorova St., 10, Moscow, Russia, 127299

E-mail: kgleb@mail.ru

Received: 11.08.2022

Review completed: 19.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022

ЛЕЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКИХ ДИАФИЗАРНЫХ НЕСРАЩЕНИЙ БЕДРА

TREATMENT OF ASEPTIC FEMORAL DIAPHYSEAL NONUNIONS

Бондаренко А.В. **Bondarenko A.V.**
Гусейнов Р.Г. **Guseynov R.G.**
Плотников И.А. **Gerasimova O.A.**
Герасимова О.А. **Plotnikov I.A.**
Завсеголов Н.И. **Zavsegolov N.I.**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
медицинский университет» Минздрава России,
г. Барнаул, Россия

Altay State Medical University,
Barnaul, Russia

Цель исследования – провести анализ эффективности лечения асептических диафизарных несращений бедра методами блокирующего интрамедуллярного и чрескостного остеосинтеза.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 43 пациентов (29 мужчин и 14 женщин) в возрасте от 18 до 82 лет с асептическими диафизарными несращениями бедра за 3 года. Пациенты разделены на две группы, сопоставимые по всем критериям включения в исследование: в 1-ю вошли 19 пациентов, у которых основным методом послеоперационной фиксации являлся чрескостный остеосинтез аппаратами, во 2-ю – 24 пациента с использованием блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза. Сравнительную оценку результатов лечения в обеих группах проводили в ближайший послеоперационный период, спустя 8 месяцев после операции и в сроки от 3 до 5 лет.

Результаты. Через 8 месяцев после операции консолидация не наступила у 4 пациентов в 1-й группе и у одного во 2-й. В 1-й группе зарегистрировано 51 осложнение, во 2-й – 14. Общие сроки лечения во 2-й группе были меньше. Лучшие отдаленные результаты лечения и качество жизни пациентов отмечены во 2-й группе. Различия между группами статистически значимы.

Заключение. Использование при лечении несращений блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза по сравнению с аппаратной фиксацией более эффективно: консолидации при диафизарных несращениях бедра удалось достичь в большем числе случаев, число осложнений уменьшить в 1,3 раза, сократить общие сроки лечения на 22,1 %, увеличить число хороших результатов и качество жизни пациентов в период лечения.

Ключевые слова: асептические несращения; блокирующий интрамедуллярный остеосинтез; чрескостный остеосинтез; диафизарные переломы бедра.

Objective – to analyze the effectiveness of the treatment of aseptic diaphyseal nonunions of the femur with intramedullary and transosseous osteosynthesis.

Materials and methods. A retrospective analysis of the results of surgical treatment of 43 patients (29 men and 14 women) aged 18 to 82 years with aseptic diaphyseal femur nonunions over 3 years was performed. Patients were divided into two groups, comparable by all criteria for inclusion in the study: the group 1 included 19 patients with transosseous osteosynthesis as the main technique of postoperative fixation; the group 2 included 24 patients treated with locking intramedullary osteosynthesis. A comparative assessment of the results of treatment in both groups was carried out in the immediate postoperative period, 8 months after the operation, and within a period of 3 to 5 years.

Results. Fracture union did not occur 8 months after the operation in 4 patients in the group 1 and in one patient in the group 2. In the group 1, 51 complications were registered, in the group 2 – 14. The total duration of treatment in the group 2 was shorter. The best long-term results of treatment and the quality of life of patients were noted in the group 2. Differences between groups are statistically significant.

Conclusion. The use of locking intramedullary osteosynthesis in the treatment of nonunions is more effective than hardware fixation: consolidation in diaphyseal nonunions of the femur was achieved in more cases, the number of complications was reduced by 1.3 times, the overall treatment time was reduced by 22.1 %, and the number of good results was increased and quality of life of patients improved during treatment.

Key words: aseptic nonunion; locking intramedullary osteosynthesis; transosseous osteosynthesis; diaphyseal fractures of femur.

Среди последствий переломов длинных трубчатых костей на долю дефектов и несращений бедра приходится от 10 до 30 %. В структуре инвалидности они устойчиво занимают второе место, уступая только переломам голени [1-5]. Основными причинами несращений являются отсутствие точной репозиции и прочной фиксации отлом-

ков, нарушение кровоснабжения в зоне перелома как результат травмы или последующего остеосинтеза, несвоевременное, запоздалое начало функционального лечения и поздняя нагрузка поврежденной конечности [5-7].

Ставшие популярными в последнее время методы внутреннего остеосинтеза пластинами, сопрово-

ждающиеся открытой репозицией отломков, их скелетированием с небрежным отношением к надкостнице, вызывают значительное ухудшение кровоснабжения зоны перелома, что ведет к несращениям [4-8]. Этим объясняется большая частота диафизарных несращений бедра, несмотря на повсеместное внедрение современных методов

Для цитирования: Бондаренко А.В., Гусейнов Р.Г., Плотников И.А., Герасимова О.А., Завсеголов Н.И. ЛЕЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКИХ ДИАФИЗАРНЫХ НЕСРАЩЕНИЙ БЕДРА // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 44-54.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/419>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-44-54

накостного остеосинтеза. Чрескостный остеосинтез по Илизарову без обнажения зоны перелома, традиционно используемый при лечении несращения, — наиболее щадящий метод, но его применение при олиготрофических и атрофических ложных суставах в большинстве случаев не приводит к сращению [1, 3]. Причиной является отсутствие репаративной реакции, которая запускает процесс консолидации только в ответ на повреждение кости. Поэтому открытое вмешательство при несращениях более эффективно [6, 7].

В последнее время при лечении несращения длинных трубчатых костей чаще стал использоваться блокирующий интрамедуллярный остеосинтез (БИОС), который объединяет преимущества как закрытых, так и открытых методов [9-13]. Установка штифта осуществляется закрыто, без вмешательства на очаге, точка введения конструкции находится на значительном удалении от зоны перелома, окружающие мягкие ткани и периост не травмируются. Штифт, располагающийся интрамедуллярно, препятствует закрытию костномозговых каналов отломков, тем самым способствуя прорастанию сосудов через зону несращения, что необходимо для консолидации [6]; также он защищает образовавшийся костный регенерат от деформации, позволяет выполнять осевую нагрузку весом, которая в условиях динамического блокирования является мощным раздражителем, стимулирующим репаративную реакцию [9, 10]. Все перечисленное позволяет предположить, что именно БИОС в настоящее время является «методом выбора» при лечении асептических диафизарных несращениях бедра.

Цель исследования — провести анализ эффективности лечения асептических диафизарных несращениях бедра методами блокирующего интрамедуллярного и чрескостного остеосинтеза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской органи-

зации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266). Получено согласие пациентов на участие в исследовании и одобрение локального этического комитета.

Проведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 43 пациентов с асептическими диафизарными несращениями бедра в период с 2015 по 2017 г. Пациенты проходили стационарное лечение и последующее амбулаторное наблюдение в травматологическом отделении № 2 КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Барнаул.

Критериями включения в исследование служили: согласие пациента; возраст от 18 лет (обоих полов); несращение диафиза бедра через 8 и более месяцев после перелома; стационарное лечение и амбулаторное наблюдение под патронажем специалистов нашего отделения до возвращения к труду или привычному образу жизни. Критерии исключения: инфекция в зоне несращения; наличие ипсилатеральных и контралатеральных переломов нижних конечностей; амбулаторное наблюдение в другом лечебном учреждении; недостаток информации для проведения анализа результатов лечения.

В исследование включены 29 мужчин и 14 женщин в возрасте от 18 до 82 лет, медиана возраста — 38 лет, интерквартильный размах (25–75 процентиля) — от 29 до 52 лет. Причинами переломов у 23 послужила дорожно-транспортная травма, у 14 — падения с высоты, у 6 — прямой удар тяжелым предметом. У большинства (37 человек) переломы произошли от высокоэнергетических травмирующих воздействий и являлись компонентами политравмы. У 17 пациентов была тяжелая сопутствующая патология, хронические инфекции и онкозаболевания.

Несращения реже встречались при простых переломах, чаще при оскольчатых (классификация АО/

ASIF [14]). При простых переломах (32-A) они наблюдались у 12, при оскольчатых (32-B и 32-C) — у 31. При закрытых переломах — у 5, при открытых — у 38. В нижней трети диафиза несращения локализовались у 25 пациентов, в средней — у 11, в верхней — у 7.

После травмы 2 пациента лечились консервативно на скелетном вытяжении, у 10 основным методом лечения являлся чрескостный остеосинтез аппаратами наружной фиксации (АНФ), у 22 — накостный остеосинтез пластинами, у 7 — интрамедуллярный остеосинтез неблокируемыми штифтами, у 2 — БИОС.

На момент поступления в клинику давность перелома, составляющая от 8 месяцев до года, отмечалась у 17 пациентов, от года до 2 лет — у 14, от 2 до 5 лет — у 8, свыше 5 лет — у 4. По поводу несращения 18 пациентов были ранее оперированы в других лечебных учреждениях (остеосинтез АНФ — 7, внутренний остеосинтез пластинами — 9, остеосинтез интрамедуллярными неблокируемыми штифтами — 2). Однократно оперировали 14 пациентов, дважды — 3, трижды — 1.

По степени остеогенной активности, рентгенологически у 8 пациентов отмечались гипертрофические несращения, у 16 — олиготрофические, у 19 — атрофические с дефектами и укорочением.

В зависимости от используемого метода послеоперационной фиксации отломков пациенты путем случайного отбора были разделены на две группы, сопоставимые по всем критериям включения в исследование. В 1-ю вошли 19 человек, у которых использовали чрескостный остеосинтез АНФ, во 2-ю — 24 с применением БИОС гвоздями.

На очаге несращения использовали следующие методы лечения:

- закрытые малоинвазивные вмешательства — аппаратную фиксацию спице-стержневыми аппаратами Илизарова или БИОС с остеоподостальной декорткацией (ОЭДК) зоны несращения через доступ для установки гвоздя и закрытой репозицией;

- открытые вмешательства — аппаратную фиксацию или БИОС

с ОЭДК и/или остеопериостальной декортикацией (ОПДК) и открытой репозицией.

Закрытые малоинвазивные вмешательства преимущественно выполнялись при обширных рубцовых и трофических изменениях кожных покровов, гипертрофических несращениях, возможности достижения торцевого упора между отломками при использовании аппаратной фиксации и вероятности выполнения ОЭДК зоны несращения через доступ для установки штифта.

Открытые вмешательства в основном проводились при значительных смещениях отломков, рубцовых разрастаниях в зоне несращения, препятствующих закрытой репозиции, а также при наличии пластин и винтов, не позволяющих ввести штифт или препятствующих достижению торцевого упора. Доступ к очагу осуществляли продольным наружным разрезом кожи и подкожных тканей. Надкостницу и мягкие ткани отслаивали на ограниченном протяжении. Отломки развешивали, адаптировали их концы, иссекали межотломковые ткани, вскрывали костномозговые полости. Для стимуляции остеогенеза применяли «лепестковую» ОПДК по методу Жюде и ОЭДК костномозгового канала ручными развертками, после чего выполняли БИОС либо аппаратную фиксацию.

При чрескостном остеосинтезе использовали детали наборов аппарата Илизарова по стандартным методикам. Для достижения должного уровня стабильности при несращениях в проксимальном отделе бедра применяли оригинальную методику остеосинтеза с установкой стержней в подвздошную кость (Способ лечения переломов проксимального отдела бедренной кости: пат. 2477089 Рос. Федерация. № 2011123353; заявл. 08.06.11; опубл. 10.03.13. Бондаренко А.В., Плотников И.А., Кузнецов С.Ю.). При проведении БИОС руководствовались рекомендациями, изложенными в соответствующих руководствах [15, 16]. Статическое блокирование гвоздей не проводили.

В обеих группах использовали как закрытые малоинвазивные, так

и открытые вмешательства на очаге несращения.

Наличие сращения у пациентов оценивали спустя 8 месяцев после операции. За основу был взят двойной условный срок, требующийся в среднем для консолидации диафизарного перелома бедра. В группах учитывали число и характер осложнений, средние сроки и отдаленные результаты лечения в сроки от 3 до 5 лет, которые прослежены у 34 (79,1 % от первичного контингента) пациентов. Исходы оценивали по шкале Маттиса–Любошица–Шварцберга [17], на наш взгляд, наиболее простой и информативной, качество жизни, связанное со здоровьем, — по опроснику MOS SF-36 [18].

Анализ полученных данных осуществляли при помощи компьютерных программ «EXEL-7,0» и «STATISTICA-6,0» (Microsoft/Windows-XP) [19]. Его начинали с построения полигона частот, далее определяли медиану ряда и интерквартильный размах (25-й и 75-й процентиля). Для оценки статистической значимости различий качественных показателей использовали расчет критерия χ^2 с поправкой Йейтса и применением метода Бонферрони при множественных сравнениях. Для вычисления общих сроков лечения и показателей качества жизни использовали расчет среднего и стандартного отклонения ($M \pm \delta$), при этом статистическую значимость различий оценивали при помощи критерия t Стьюдента. При проверке нулевых гипотез критический уровень значимости различий принимался меньше 0,05 [20].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблице 1 представлена характеристика пациентов в группах по основным параметрам. Статистически значимых отличий ($\chi^2 < 0,455$; $p > 0,5$) по основным параметрам между группами не было, хотя у пациентов 1-й группы преобладали гипертрофические несращения, тогда как во 2-й — более тяжелые, олиготрофические и атрофические.

В таблице 2 показано распределение пациентов в группах по видам оперативных вмешательств на оча-

ге в зависимости от характера несращения. У пациентов 1-й группы чаще выполняли закрытые малоинвазивные вмешательства, во 2-й группе — открытые. Во всех случаях гипертрофических несращений были выполнены закрытые вмешательства. При олиготрофических и атрофических несращениях, наоборот, в подавляющем большинстве случаев — открытые.

Через 8 месяцев после операции консолидация не наступила у 5 пациентов с атрофическими несращениями: у 4 пациентов 1-й группы, у одного — 2-й, различия статистически значимы ($\chi^2 > 3,945$; $p < 0,05$).

В 1-й группе у пациентов отмечено 51 осложнение оперативного лечения, во 2-й — 14. Различия статистически значимы ($\chi^2 > 4,742$; $p < 0,05$). Структура и частота осложнений приведены в таблице 3. Наиболее часто из ранних послеоперационных осложнений отмечались не имеющие каких-либо клинических проявлений тромбозы глубоких вен нижних конечностей (ТГВНК), обнаруженные при ультразвуковом ангиосканировании, выполненном перед активизацией пациентов. Несмотря на проводимую всем пациентам немедикаментозную и антикоагулянтную профилактику, они отмечались у 90 % пациентов 1-й группы и у 25 % — 2-й, различия статистически значимы ($\chi^2 > 4,142$; $p < 0,05$).

Следует обратить внимание, что активизация (обучение самостоятельно вставать с постели и передвигаться) пациентов 1-й группы проходила в среднем на 1-2 недели позже, чем пациентов 2-й. Это было связано с наличием внешних конструкций АНФ, часто с фиксацией коленного и тазобедренного суставов. Большая частота ТГВНК в 1-й группе объясняется тем, что чрескостные элементы АНФ, фиксируя между собой мягкотканые и костные структуры, значительно нарушали функцию мышечно-венозной помпы, способствуя тромбообразованию [21].

Второе место среди ранних осложнений занимала инфекция мягких тканей в окружности чрескостных элементов АНФ. Длительные сроки пребывания в АНФ, отсутствие на амбулаторном этапе

лечения наблюдения квалифицированных специалистов являлись причиной трудно купируемых осложнений в области чрескостных элементов.

Краевые ишемические некрозы ран отмечались при рубцовых изменениях кожи в местах разрезов при открытых оперативных вмешательствах, статистически значимых различий между группами в

их частоте не отмечено ($\chi^2 > 0,411$; $p > 0,5$).

Из поздних осложнений наиболее часто регистрировались переломы чрескостных элементов АНФ, реже – блокирующих винтов при недостаточной стабильности систем остеосинтеза, что в ряде случаев привело к деформациям регенерата и укорочениям сегмента. Указанных осложнений больше отмечено

в 1-й группе, различия в частоте статистически значимы ($\chi^2 > 4,182$; $p < 0,05$).

Уменьшение объема движений в коленном суставе оперированной конечности чаще отмечались у пациентов 1-й группы, различия статистически значимы ($\chi^2 > 4,312$; $p < 0,05$). Это было связано с фиксацией мягкотканых структур чрескостными элементами, а также

Таблица 1

Характеристика пациентов с несращениями бедра (n = 43)

Table 1

Characteristics of patients with femur nonunions (n = 43)

Параметр Parameter		1-я группа group 1 (n = 19)	2-я группа group 2 (n = 24)	p
Пол, число пациентов Sex, number of patients	Мужчины / Male	14	15	> 0.5*
	Женщины / Female	5	9	> 0.5*
Возраст (лет), медиана и интерквартильный размах (25-й и 75-й процентиля) Age (years), median and interquartile range (25th and 75th percentiles)	Me	39	37	**
	IQR	29-53	26-50	
Локализация Location	Верхняя треть / Upper third	4	3	> 0.5*
	Средняя треть / Middle third	5	6	> 0.5*
	Нижняя треть / Lower third	10	15	> 0.5*
Характер несращения (степень остеогенной активности) Nature of nonunion (degree of osteogenic activity)	Гипертрофическое / Hypertrophic	5	3	> 0.5*
	Олиготрофическое / Oligotrophic	7	9	> 0.5*
	Атрофическое / Atrophic	7	12	> 0.5*

Примечание: * – использовали расчет критерия χ^2 (критические значения при $p > 0,5$ меньше 0,455); ** – идентичная конфигурация полигонов частоты возраста.

Note: * – calculation of the χ^2 criterion was used (critical values at $p > 0.5$ are less than 0.455); ** – identical configuration of age frequency polygons.

Таблица 2

Распределение пациентов в группах по видам оперативных вмешательств и характеру несращений (n = 43)

Table 2

Distribution of patients in groups by types of surgical interventions and the pattern of nonunions (n = 43)

Вид оперативного вмешательства Type of surgery	Характер несращения Nonunion pattern	1-я группа group 1 (n = 19)	2-я группа group 2 (n = 24)	p
Закрытые, малоинвазивные: (АНФ, БИОС+ОЭДК), абс. число, n Closed, minimally invasive: (external fixation, locking intramedullary fixation + rimming of the bone marrow cavity), abs. num., n	Гипертрофическое Hypertrophic	5	3	> 0.5*
	Олиготрофическое Oligotrophic	3	6	> 0.5*
	Атрофическое Atrophic	4	-	-
Открытые: (АНФ+ОПДК+ОЭДК), (БИОС+ОПДК+ОЭДК), абс. число, n Opened: (external fixation +osteosynthesis of long bones + rimming of the bone marrow cavity), (locking intramedullary fixation + osteosynthesis of long bones + rimming of the bone marrow cavity), abs. num., n	Гипертрофическое Hypertrophic	-	-	-
	Олиготрофическое Oligotrophic	4	3	> 0.5*
	Атрофическое Atrophic	3	12	> 0.5*

Примечание: * – использовали расчет критерия χ^2 (критические значения при $p > 0,5$ меньше 0,455).

Note: * – calculation of the χ^2 criterion was used (critical values at $p > 0.5$ are less than 0.455).

необходимостью для повышения жесткости системы устанавливать базовые опоры как можно ближе к суставному концу сегмента, что механически препятствовало движениям.

Общие сроки лечения от момента реконструктивной операции до возвращения к труду или привычному образу жизни у пациентов 1-й группы составили в среднем $255,5 \pm 19,8$ дня, 2-й – $198,7 \pm 16,5$ дня (меньше на 22,1 %), различия статистически значимы ($t_d = 3,36$; $p < 0,05$).

В период от 3 до 5 лет после выписки были осмотрены 15 пациентов 1-й группы и 19 – 2-й, все передвигались без посторонних средств опоры. Болей после физической нагрузки у пациентов не было. Разгибательные контрактуры коленных суставов с ограничением сгибания от 15 до 60° отмечались у всех пациентов 1-й группы и у 4 – 2-й, различия статистически значимы ($\chi^2 > 5,214$; $p < 0,025$). Явления хронической венозной недостаточности имели место у 11 пациентов

1-й группы и 4 – 2-й, различия статистически значимы ($\chi^2 > 4,832$; $p < 0,05$). Рентгенологические признаки сращения наблюдались у всех пациентов. У 8 пациентов 1-й группы отмечено укорочение бедра от 1 до 4 см, аналогичные укорочения зарегистрированы у 6 пациентов 2-й группы, статистически значимых различий между группами не было ($\chi^2 < 0,405$; $p > 0,5$). В дальнейшем у 4 пациентов с укорочениями около 4 см выполнено удлинение бедра. У 4 пациентов 2-й группы в сроки от 1,5 до 3 лет после консолидации по их просьбе интрамедуллярные штифты были удалены.

В таблице 4 приведены данные по клиническим исходам и качеству жизни пациентов обеих групп. Так, во 2-й группе хороших исходов лечения было большинство, различия оказались статистически значимы ($p < 0,05$), неудовлетворительных результатов не было. При оценке качества жизни по опроснику MOS SF-36 наибольшее число баллов также отмечалось во 2-й группе,

различия статистически значимы ($p < 0,05$).

Считаем возможным привести пример использования закрытого малоинвазивного БИОС с ОЭДК при лечении гипертрофического диафизарного несращения бедра.

Пациент 36 лет получил закрытый оскольчатый иррегулярный перелом диафиза правого бедра. В одном из лечебных учреждений Алтайского края была выполнена открытая репозиция перелома с остеосинтезом интрамедуллярным неблокируемым штифтом и металлической проволокой. В течение 4 лет сращение не наступило.

При поступлении в клинику у пациента отмечалось гипертрофическое несращение диафиза правого бедра с варусной деформацией и укорочением до 3 см в условиях металлоостеосинтеза неблокируемым штифтом, миграция штифта (рис. 1а). Проведено малоинвазивное закрытое вмешательство, через разрез мягких тканей до 5 см в правой надвертлужной области выполнено удаление штифта, рассверливание костномозговой

Таблица 3
Структура и частота осложнений в группах пациентов
Table 3
Structure and frequency of complications in patient groups

Вид осложнения Type of complication	1-я группа group 1 (n = 19)	2-я группа group 2 (n = 24)	Всего Total (n = 43)	χ^2/p
Ранние / Early				
Тромбоз глубоких вен нижних конечностей Deep vein thrombosis of lower extremities	17	6	23	$> 4.142 / < 0.05$
Воспаление мягких тканей в области чрескостных элементов АНФ Inflammation of soft tissues in the area of transosseous elements of external apparatus	14	-	14	-
Ишемический некроз кожи краев раны Ischemic necrosis of the skin of wound edges	1	2	3	$< 0.411 / > 0.5$
Поздние / Late				
Перелом металлоконструкций (стержней-шрупов, спиц, блокирующих винтов, гвоздей) Fracture of metal structures (rods, screws, pins, locking screws, nails)	6	2	8	$> 4.182 / < 0.05$
Угловая деформация регенерата, укорочение более 4 см Angular deformation of the regenerate, shortening more than 4 cm	4	2	6	$> 3.967 / < 0.05$
Прогрессирование контрактур коленных суставов Progression of knee contractures	5	1	6	$> 4.312 / < 0,05$
Отсутствие консолидации Nonunion	4	1	5	$> 3.945 / < 0.05$
Итого / Total	51	14	65	$> 4.742 / < 0.05$

Примечание: * – использовали расчет критерия χ^2 (критические значения при $p > 0,5$ меньше 0,455, при $p < 0,05$ – больше 3,841).

Note: * – calculation of the χ^2 criterion was used (critical values at $p > 0.5$ are less than 0.455, at $p < 0.05$ – more than 3.841).

полости (ОЭДК), БИОС антеградным бедренным штифтом в динамическом режиме. Деформация бедра устранена, достигнута динамическая компрессия на штифте в зоне несращения (рис.1b).

Спустя 8 месяцев после операции отмечается консолидация перелома

бедря (рис. 2a), пациент передвигается без дополнительных средств опоры. Через год после реостеосинтеза штифт с винтами удален (рис. 2b).

Поскольку наблюдалось укорочение бедра, через полгода после удаления штифта выполнена остеотомия диафиза бедра в нижней трети с

дистракцией отломков в АНФ с целью компенсации укорочения (рис. 3a). В течение 2 месяцев укорочение устранено, бедро удлинено на 3,5 см (рис. 3b).

Спустя месяц после компенсации укорочения АНФ заменен на БИОС ретроградным бедренным

Таблица 4
Отдаленные исходы лечения в сроки от года до 3 лет
Table 4
Long-term outcomes of treatment in terms of one to three years

Показатель Value	1-я группа group 1	2-я группа group 2	χ^2 p	
Оценка результатов по шкале Маттиса-Любошица-Шварцберга (баллы) Evaluation of results according to Mattis-Luboshits-Schwarzberg scale (points)	хороший good	6	14	> 4.212 < 0.05*
	удовлетворительный satisfactory	8	5	< 0.401 > 0.5*
	неудовлетворительный / poor	1	-	-
	всего / total	15	19	-
Качество жизни по опроснику MOS SF-36 (баллы) Quality of life according to MOS SF-36 (points)	71 ± 3.8	86 ± 4.4	td = 3.73; p < 0.05**	

Примечание: * – использовали расчет критерия χ^2 (критические значения при $p > 0,5$ меньше 0,455, при $p < 0,05$ – больше 3,841); ** – использовали расчет критерия t Стьюдента (критические значения при $p < 0,05$ – больше 3,841).

Note: * – calculation of the χ^2 criterion was used (critical values at $p > 0.5$ are less than 0.455, at $p < 0.05$ – more than 3.841); ** – used the calculation of Student's t test (critical values at $p < 0.05$ – more than 3.841).

Рисунок 1

Рентгенограммы пациента 36 лет до операции (а) и после удаления неблокируемого штифта, римирования костно-мозговой полости (ОЭДК), БИОС антеградным штифтом в динамическом режиме (b)

Figure 1

Radiographs of a 36-year-old patient before surgery (a) and after removal of a non-locked nail, rimming of the bone marrow cavity, locking intramedullary osteosynthesis with an antegrade nail in dynamic mode (b)

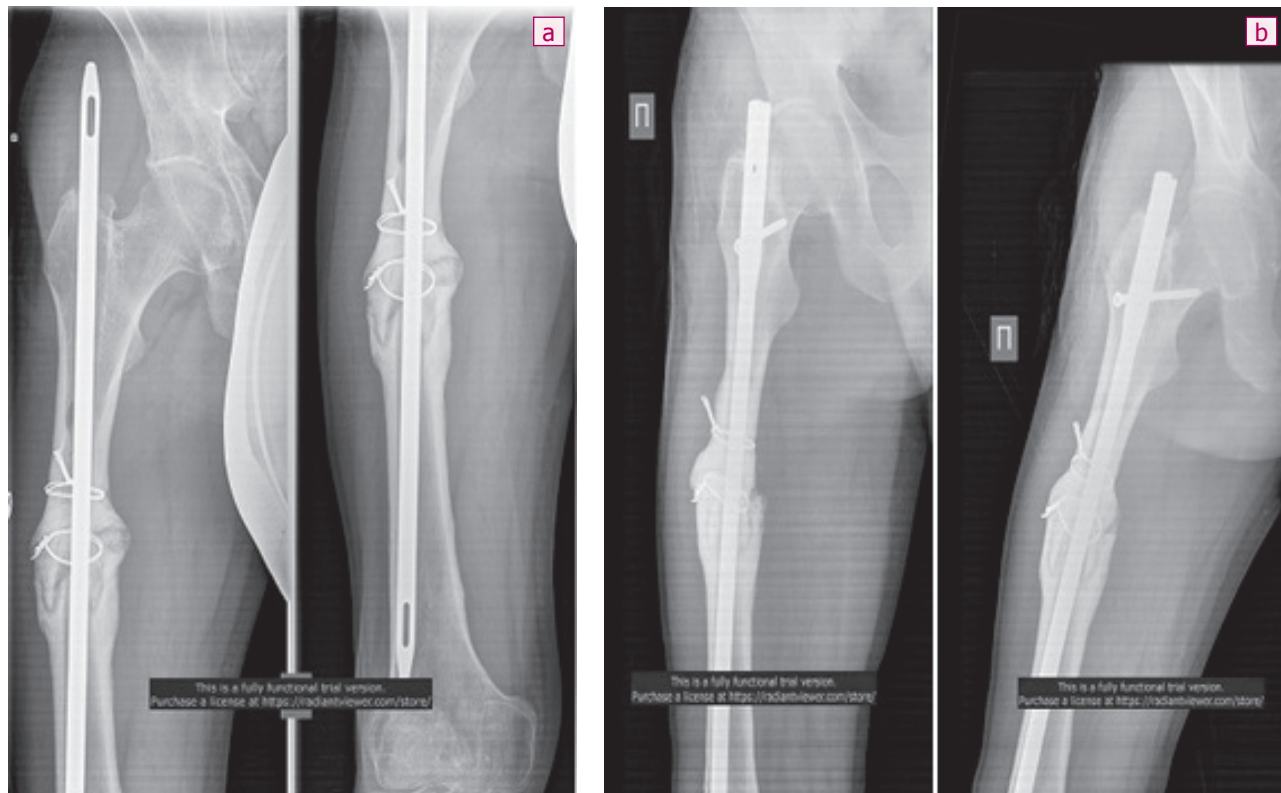


Рисунок 2

Рентгенограммы пациента 36 лет через 8 месяцев после операции: консолидация бедра в зоне несращения (a) и после удаления блокируемого штифта: определяется надежное сращение (b)

Figure 2

Radiographs of the 36-year-old patient 8 months after surgery; femur union in the site of nonunion (a) and a radiograph after removal of the locked nail; appropriate union is visible (b)

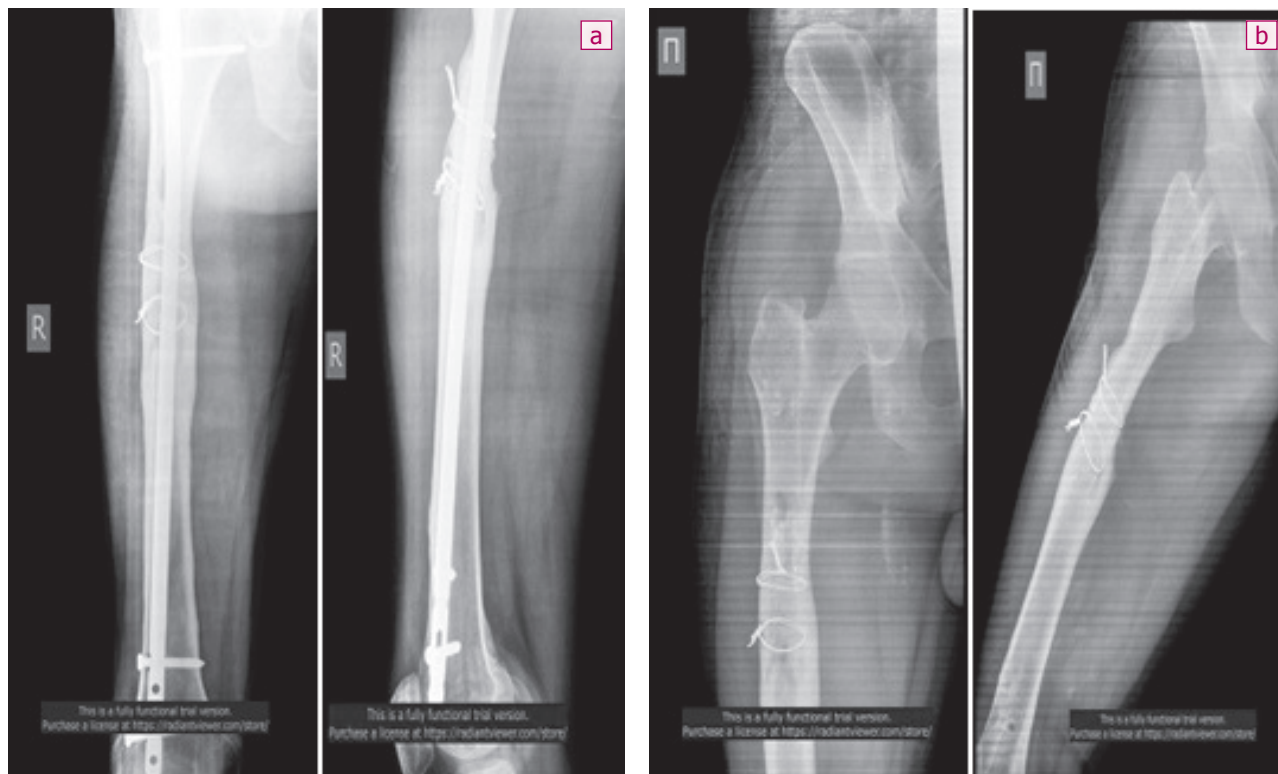
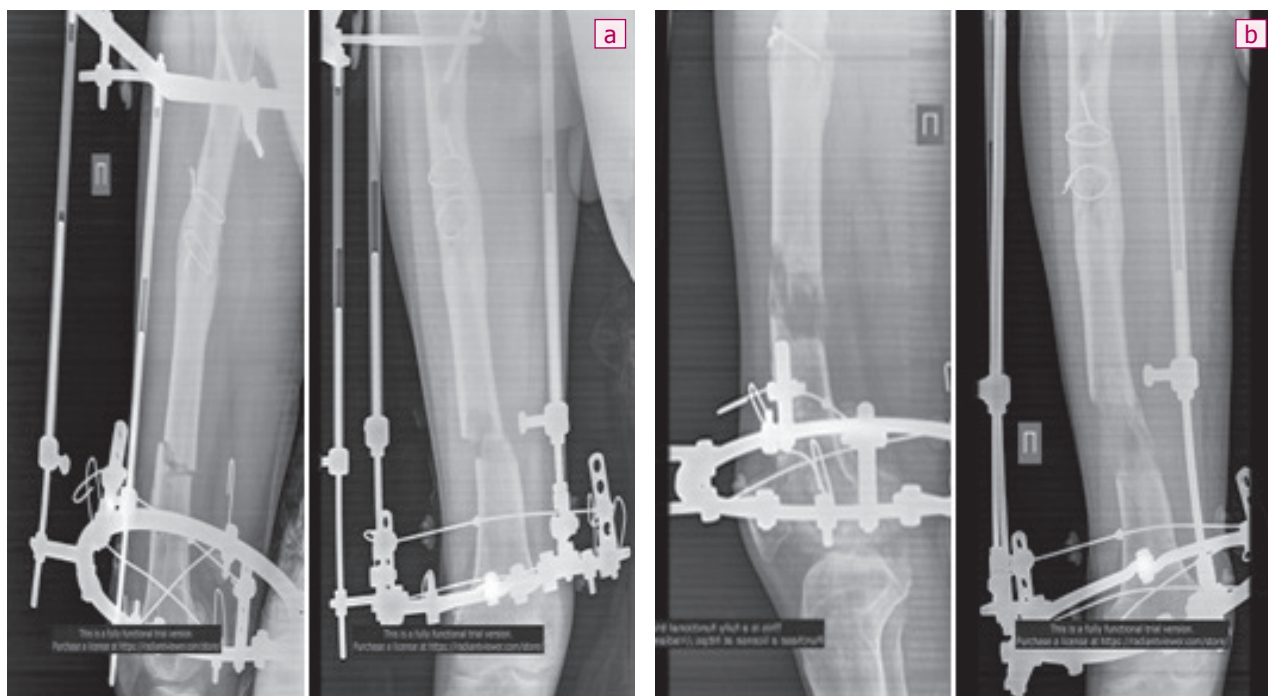


Рисунок 3

Рентгенограммы пациента 36 лет после выполнения остеотомии бедра и дистракционного остеосинтеза АНФ (a) и после завершения дистракции в АНФ (b)

Figure 3

Radiographs of the 36-year-old patient after femoral osteotomy and distraction osteosynthesis of external apparatus (a) and after completion of distraction with external apparatus (b)



штифтом в статическом режиме (рис. 4а). Через 6 месяцев после окончания удлинения отмечается перестройка дистракционного регенерата (рис. 4б). Пациент передвигается без дополнительной опоры, контрактуры коленного сустава не отмечается.

Как следует из приведенного примера, ОЭДК с БИОС, выполненные закрытым способом, позволили добиться надежного сращения диафиза бедра и реабилитации пациента в достаточно короткие сроки, что, в свою очередь, позволило компенсировать укорочение бедра при помощи остеотомии и дистракции отломков в АНФ.

Вторичное использование БИОС на этапе созревания регенерата максимально уменьшило сроки его перестройки и реабилитации пациента, что позволило, как и после первого вмешательства, предупредить развитие тугоподвижности в коленном суставе оперированной конечности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на широкое внедрение в практику методов внутреннего остеосинтеза, число случаев асептических диафизарных несращений бедра остается высоким [1, 13, 23-24]. Учитывая то, что до сих пор не существует стандартизованного протокола оперативного вмешательства при указанных состояниях, их лечение представляет сложную задачу [25, 26].

Традиционно используемый в России метод компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Илизарову не всегда позволяет добиться консолидации, особенно при олиготрофических и атрофических несращениях [1, 3]. Это связано с отсутствием инициации репаративной реакции, запускающей процессы сращения [7, 27], которая возникает только в ответ на повреждение кости и длится ограниченное время, около 3-4 недель [6, 7]. Самыми оптимальными методами, позволяющими инициировать репа-

ративную реакцию при несращениях, является остеопериостальная или остеоэндостальная декортикация концов отломков [9, 28]. Из них последняя наиболее эффективна, так как позволяет осуществлять процедуру закрыто, не обнажая отломки, что благоприятно отражается на процессах сращения [9, 29].

В указанных условиях для достижения прочной консолидации в месте стыковки отломков использование БИОС по сравнению с чрескостным остеосинтезом имеет ряд преимуществ:

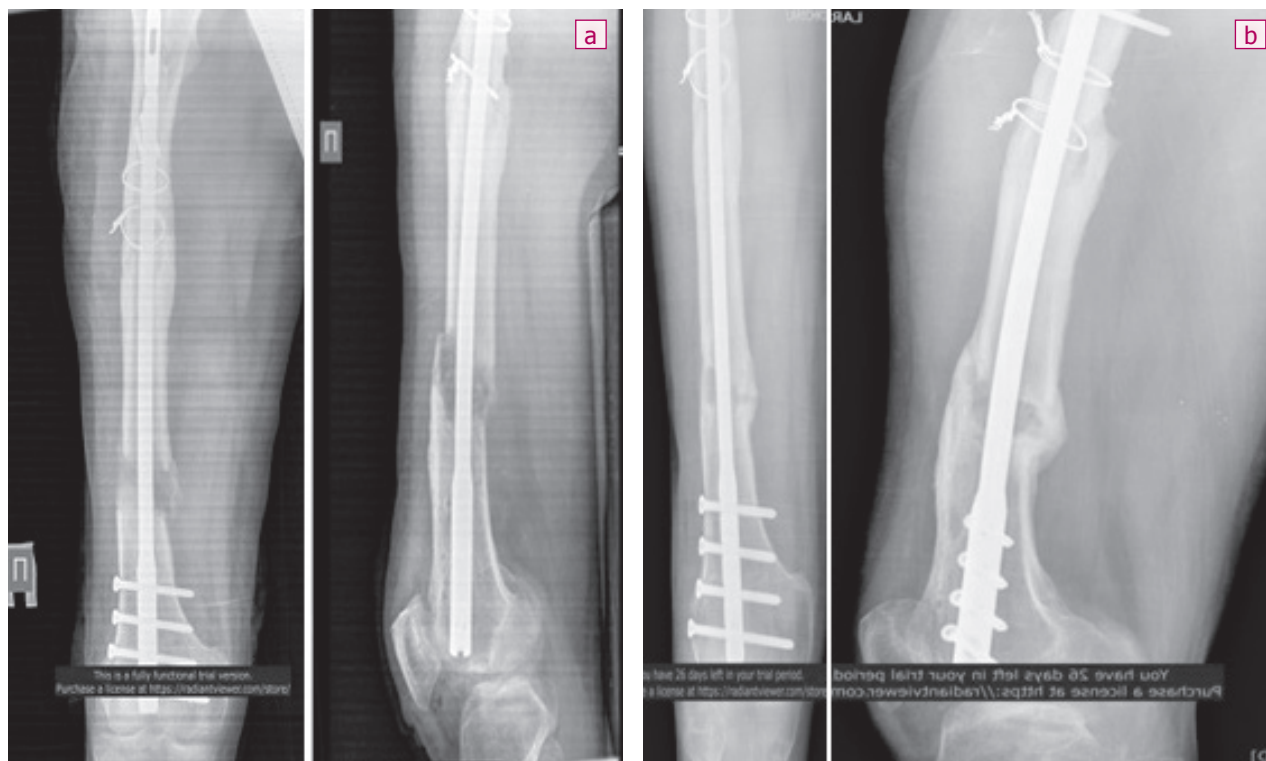
- введение гвоздя осуществляется закрыто, точка его введения располагается на значительном расстоянии от места стыковки отломков, мягкие ткани и периост в области стыковки не повреждаются [15, 16, 26, 27];
- интрамедуллярная конструкция препятствует закрытию костномозговых каналов отломков, что способствует прорастанию со-

Рисунок 4

Рентгенограммы пациента 36 лет после замены по завершении удлинения АНФ на ретроградный блокируемый штифт (а) и спустя полгода после завершения дистракции: отмечается перестройка регенерата (б)

Figure 4

Radiographs of the 36-year-old patient after exchange of external apparatus to the locked nail (a) and 6 months after completion of distraction; there is restructuring of the regenerate (b)



судов через зону стыковки и объединению их сосудистых бассейнов, которое необходимо для прочной консолидации [6, 9];

- гвоздь, блокированный в канале, не только предохраняет образовавшийся костный регенерат от деформации при осевых нагрузках в условиях динамического блокирования, но также является мощным раздражителем, стимулирующим репаративную реакцию на стыке отломков [6, 21, 22];

- сокращение сроков фиксации в аппарате снижает риск развития локальных осложнений — трансфиксационных контрактур смежных суставов, локального остеопороза, воспалений в области установки чрескостных элементов, венозных гиподинамических расстройств, а также способствует улучшению качества жизни в период лечения с уменьшением его продолжительности [9, 10, 22].

В этой связи при лечении асептических диафизарных несращений наиболее показано использование БИОС с применением декортикации отломков, позволяющей вызвать репаративную реакцию, инициировать процессы сращения и обеспечить их оптимальное течение [6, 7, 9]. Кроме того, при использовании БИОС частота осложнений меньше, а качество жизни в период лечения выше, по сравнению с чрескостным остеосинтезом [9, 10, 22, 27].

Как показали результаты исследования, проблемы с консолидацией возникали, прежде всего, у пациентов при повреждениях от высокоэнергетических воздействий, следствием которых были открытые оскольчатые переломы бедра, чаще в нижней трети диа-

физа. Более трети пациентов имели тяжелую сопутствующую патологию, хронические инфекции и онкозаболевания, то есть имели место локальные и общие неблагоприятные факторы.

Из 7 пациентов 1-й группы с атрофическими несращениями консолидация в срок 8 месяцев не наступила у 4, из 12 пациентов 2-й группы — у одного. Это говорит в пользу того, что при лечении атрофических несращений использовать закрытый чрескостный остеосинтез аппаратом без инициации репаративной реакции не следует даже при наличии надежного торцевого упора между отломками.

Длительное нахождение в АНФ пациентов 1-й группы способствовало росту осложнений и общей продолжительности лечения. Если во 2-й группе пациенты имели возможность с первых дней после операции осуществлять движения в суставах оперированной конечности практически в прежнем объеме и быть свободными в выборе двигательного режима, то пациенты 1-й группы этого не могли. Отсюда и больше хороших исходов лечения во 2-й группе и более высокие значения при оценке качества жизни. Пациенты 2-й группы не находились продолжительное время в АНФ, значительно стесняющих движения и ощутимо снижающих качество жизни (во время сна, сидения, прогулок, пользования туалетом и пр.), им также не требовалось выполнение ежедневных перевязок, длительного проведения занятий ЛФК и пр.

Таким образом, в настоящее время методом выбора при лечении асептических несращений бедра можно считать БИОС с декортикацией отломков, к преимуществам

которого относятся создание благоприятных условий для инициации репаративной реакции, быстрое восстановление функции конечностей, возможность раннего самообслуживания и высокое качество жизни в период лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как демонстрируют результаты исследования, в большинстве случаев несращения диафиза бедра являлись следствием тяжелой высокоэнергетической травмы, часто на фоне сопутствующей патологии.

Использование при лечении несращений блокирующего остеосинтеза по сравнению с аппаратной фиксацией более эффективно: консолидация при диафизарных несращениях бедра удалось достичь в большем числе случаев, уменьшилось число осложнений в 1,3 раза, сократились общие сроки лечения на 22,1 %, увеличилось число хороших результатов и качество жизни пациентов.

При лечении атрофических диафизарных несращений бедра использовать чрескостный остеосинтез без открытого вмешательства на очаге с целью инициации репаративной реакции не следует. Методом выбора является блокирующий интрамедуллярный остеосинтез с обязательной декортикацией костных отломков в зоне несращения как в открытом, так и в закрытых вариантах.

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. Barabash AP, Barabash YuA. False joints. Consequences of injuries to the musculoskeletal system. Orthopedics: national guidelines. Edited by Mironov SP, Kotelnikov GP. 2nd edition, supplemented and reedited. Moscow: GEOTAR-Media, 2013. P. 712-743. Russian (Барабаш А.П., Барабаш Ю.А. Ложные суставы. Последствия травм опорно-двигательной системы // Ортопедия: национальное руководство / под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 712-743.)
2. Barabash AP, Kesov LS, Barabash YuA, Shpinyak SP. Replacement of extensive defects in the long bones of the extremities.

3. Traumatology and Orthopedics of Russia. 2014; 2(72): 93-98. Russian (Барабаш А.П., Кесов Л.С., Барабаш Ю.А., Шпиняк С.П. Замещение обширных дефектов длинных костей конечностей // Травматология и ортопедия России. 2014. № 2(72). С. 93-98.)
3. Shastov AL, Kononovich NA, Gorbach EN. The problem of replacement of post-traumatic defects of long bones in domestic traumatological and orthopedic practice (literature review). Genus of Orthopedics. 2018; 24(2): 252-257. Russian (Шастов А.Л., Кононович Н.А., Горбач Е.Н. Проблема замещения посттравматических дефектов длинных костей в отечественной травматолого-орто-

- педической практике (обзор литературы) //Гений ортопедии. 2018. Т. 24, № 2. С. 252-257.)
4. Gardner MJ, Evans JM. Failure of osteosynthesis with plates. *Osteosynthesis*. 2011; 1(14): 15-23. Russian (Гарднер М.Дж., Эванс Дж.М. Несостоятельность остеосинтеза пластинами // Остеосинтез. 2011. № 1(14). С. 15-23.)
 5. McKee MD, Oshner PE. Aseptic nonunions // Ryudi TP. *AO – Principles of fracture treatment. Vol. 1. Principles: a guide for doctors /TP Rudy, RE Buckley, KG Moran; translated into Russia by Sitnik AA. 2nd edition, revised and expanded. FO Publishing, 2013. P. 505-519. Russian (Мак-Ки М. Д., Ошнер П.Е. Асептические несращения // Рюди Т. П. АО – Принципы лечения переломов. Т.1. Принципы: руководство для врачей /Т.П. Рюди, Р.Э. Бакли, К.Г. Моран; пер. на рус. яз. А.А. Ситника. 2-е изд., перераб. и доп. FO Publishing, 2013. С. 505-519.)*
 6. Onoprienko GA, Voloshin VP. *Microcirculation and regeneration of bone tissue: theoretical and clinical aspects. Moscow: Binom Publishing House, 2017. 184 p. Russian (Оноприенко Г.А., Волошин В.П. Микроциркуляция и регенерация костной ткани: теоретические и клинические аспекты. Москва: Изд-во «Бином», 2017. 184 с.)*
 7. Khlusov IA, Litvinova LS, Yurova KA, Melashchenko ES, Khaziakhmatova OG, Shupletsova VV, et al. Modeling the microenvironment of mesenchymal stem cells as a promising approach to tissue engineering and regenerative medicine. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2018; 17(3): 217-228. Russian (Хлусов И.А., Литвинова Л.С., Юрова К.А., Мелашченко Е.С., Хазиахматова О.Г., Шуплецова В.В. и др. Моделирование микроокружения мезенхимальных стволовых клеток как перспективный подход к тканевой инженерии и регенеративной медицине //Бюллетень сибирской медицины. 2018. № 17(3). С. 217-228.)
 8. Bondarenko AV, Peleganchuk VA, Raspopova EA, Pechenin SA. Destruction of implants during external osteosynthesis of long bone fractures. *Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2004; (2): 41-44. Russian (Бондаренко А.В., Пелеганчук В.А., Располова Е.А., Печенин С.А. Разрушение имплантатов при накостном остеосинтезе переломов длинных костей //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2004. № 2. С. 41-44.)
 9. Bondarenko AV, Plotnikov II, Guseinov RG. Treatment of post-traumatic defects of the tibial shaft using combined bilocal and locking osteosynthesis. *Polytrauma*. 2020; (1): 23-30. Russian (Бондаренко А.В., Плотников И.И., Гусейнов Р.Г. Лечение посттравматических дефектов диафиза большеберцовой кости методом комбинированного биллокального и блокирующего остеосинтеза //Политравма. 2020. № 1. С. 23-30.)
 10. Kavalersky GM, Amirkhanov IM, Petrov IV, Brovkin SV. Osteosynthesis with locking UTN nail in the treatment of ununited fractures and false joints of the tibia. *Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2006; (4): 8-12. Russian (Кавалерский Г.М., Амирханов И.М., Петров И.В., Бровкин С.В. Методика остеосинтеза штифтом UTN с блокированием при лечении несросшихся переломов и ложных суставов большеберцовой кости //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2006. № 4. С. 8-12.)
 11. Pavlov DV, Gorin VV, Korolev SB. Features of intramedullary fixation in the treatment of diaphyseal false joints of the leg bones after transosseous and internal osteosynthesis. *Issues of Traumatology and Orthopedics*. 2012; (1): 11-13. Russian (Павлов Д.В., Горин В.В., Королев С.Б. Особенности интрамедуллярной фиксации при лечении диафизарных ложных суставов костей голени после чрезкостного и погружного остеосинтеза //Вопросы травматологии и ортопедии. 2012. № 1. С. 11-13.)
 12. Bilgili MG, Tanriverdi B, Edipoğlu E, Hürmeydan ÖM, Bayrak A, Duramaz A, Kural C. Acute correction and intramedullary nailing of aseptic oligotrophic and atrophic tibial nonunions with deformity. *Jt Dis Relat Surg*. 2020; 31(3): 480-487. doi: 10.5606/ehc.2020.75293
 13. Brinker MR, O'Connor DP. Management of aseptic tibial and femoral diaphyseal nonunions without bony defects. *Orthop Clin North Am*. 2016; 47(1): 67-75. doi: 10.1016/j.ocl.2015.08.009
 14. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. *Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. Journal of Orthopaedic Trauma*. 2018; 32(1): 1; Supplement. URL: https://ota.org/media/531625/rev-jotv32n1s-issue-softproof_11218.pdf
 15. Krettek H. Intramedullary osteosynthesis //Rudy TP. *AO – Principles of fracture treatment. Vol. 1. Principles: a guide for doctors /TP Rudy, RE Buckley, KG Moran; translated into by Sitnik AA. 2nd edition, reedited and expanded. FO Publishing. 2013. P. 256-285. Russian (Креттек Х. Интрамедуллярный остеосинтез //Рюди Т.П. АО – Принципы лечения переломов. Т.1. Принципы: руководство для врачей /Т.П. Рюди, Р.Э. Бакли, К.Г. Моран; пер. на рус. яз. А.А. Ситника. 2-е изд., перераб. и доп. FO Publishing, 2013. С. 256-285.)*
 16. Sokolov VA, Bialik EI. Tactics of surgical treatment of closed fractures of long bones of the extremities in patients with polytrauma in the early period. *Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2003; (3): 3-8. Russian (Соколов В.А., Бялик Е.И. Тактика оперативного лечения закрытых переломов длинных костей конечностей у пострадавших с политравмой в раннем периоде //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2003. № 3. С. 3-8.)
 17. Mattis ER, Nechushkin AI. Methodological aspects of assessing the outcomes of fractures. *Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*. 1984; (5): 39-43. Russian (Маттис Э.Р., Нечушкин А.И. Методологические аспекты оценки исходов переломов //Ортопедия, травматология и протезирование. 1984. № 5. С. 39-43.)
 18. Bakovsky VB, Golovkin SI. Evaluation of the quality of life after the treatment of fractures in concomitant and multiple trauma. *Polytrauma*. 2012; (3): 6-11. Russian (Баковский В.Б., Головкин С.И. Оценка качества жизни после лечения переломов при сочетанной и множественной травме //Политравма. 2012. № 3. С. 11-16.)
 19. Rebrova OYu. Statistical analysis of medical data. Application of the application package STATISTICA. Moscow: MediaSphere, 2003. 312 p. Russian (Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. Москва: МедиаСфера, 2003. 312 с.)
 20. Glantz S. *Medico-biological statistics: translated from English. Moscow: Practice, 1998. 459 p. Russian (Гланц С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. Москва: Практика, 1998. 459 с.)*
 21. Bondarenko AV, Kulikov VP, Lukyanov VV, Pechenin SA. The role of the musculo-venous pump in the development of deep vein thrombosis of the lower extremities after osteosynthesis of fractures of long tubular bones. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2004; (3): 19-22. Russian (Бондаренко А.В., Куликов В.П., Лукьянов В.В., Печенин С.А. Роль мышечно-венозной помпы в развитии тромбозов глубоких вен нижних конечностей после остеосинтеза переломов длинных трубчатых костей //Травматология и ортопедия России. 2004. № 3. С. 19-22.)
 22. Sokolov VA, Bondarenko AV, Bialik EI, Fain AM, Ivanov PA. Comparative evaluation of osteosynthesis methods for polysegmental fractures of the lower extremities. *Priorov Bulletin of Traumatology and*

- Orthopedics. 2006; (4): 3-8. Russian (Соколов В.А., Бондаренко А.В., Бялик Е.И., Файн А.М., Иванов П.А. Сравнительная оценка методов остеосинтеза при полисегментарных переломах нижних конечностей //Вестник травматологии и ортопедии им. Приорова. 2006. № 4. С. 3-8.)
23. Prokhorova ES, Urazgildeev RZ, Eremushkin MA, Kolyshenkov VA. Modern approaches to the treatment of patients with false joints and defects in the long bones of the lower extremities: an analytical review. Bulletin of Restorative Medicine. 2020; 2(96): 84-89. Russian (Прохорова Е.С., Уразгильдеев Р.З., Еремушкин М.А., Колышников В.А. Современные подходы к лечению пациентов с ложными суставами и дефектами длинных костей нижних конечностей: аналитический обзор //Вестник восстановительной медицины. 2020. № 2(96). С. 84-89.)
24. Gerasimenko SI, Baichuk BP. Results of treatment of diaphyseal fractures of the bones of the lower extremities in patients with polytrauma using locking intramedullary osteosynthesis. Bulletin of Orthopedics and Prosthetics. 2013; 1(76): 5-7. Russian (Герасименко С.И., Байчук Б.П. Результаты лечения диафизарных переломов костей нижних конечностей у пациентов с политравмой с применением блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза // Вісник ортопедії та протезування. 2013. № 1(76). С. 5-7.)
25. Wu CC. Exchange nailing for aseptic nonunion of femoral shaft: a retrospective cohort study for effect of reaming size. J Trauma. 2007; 63(4): 859-865. doi: 10.1097/01.ta.0000233663.24838.76
26. Gao KD, Huang JH, Li F, Wang QG, Li HQ, Tao J, et al. Treatment of aseptic diaphyseal nonunion of the lower extremities with exchange intramedullary nailing and blocking screws without open bone graft. Orthop Surg. 2009; 1(4): 264-268. doi: 10.1111/j.1757-7861.2009.00041.x
27. Wagner M. The concept of surgical treatment of fractures. Margo Anterior. 2006; (3): 1-5. Russian (Вагнер М. Концепция оперативного лечения переломов //Margo Anterior.2006. № 3. С. 1-5.)
28. Kufyrev LM, Borzunov DYU, Bolotov DD. A variant of using additional osteotomy in case of delayed formation of distraction regenerate. Genius of Orthopedics. 2003; (1): 51-53. Russian (Куфтырев Л.М., Борзунов Д.Ю., Болотов Д.Д. Вариант использования дополнительной остеотомии при замедленном формировании дистракционного регенерата //Гений ортопедии. 2003. № 1. С. 51-53.)
29. Kostic I, Mitkovic M, Mitkovic M. The diaphyseal aseptic tibial nonunions after failed previous treatment options managed with the reamed intramedullary locking nail. J Clin Orthop Trauma. 2019; 10(1): 182-190. doi: 10.1016/j.jcot.2017.08.006

Сведения об авторах:

Бондаренко А.В., д.м.н., профессор заведующий 2-м травматологическим отделением, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи»; профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО АГМУ, г. Барнаул, Россия.

Гусейнов Р.Г., врач травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи»; ассистент кафедры травматологии, ортопедии и вертебрологии, ФГБОУ ВО АГМУ, г. Барнаул, Россия.

Плотников И.А., к.м.н., старший ординатор 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи»; ассистент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО АГМУ, г. Барнаул, Россия.

Герасимова О.А., к.м.н., врач травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Завсеголов Н.И., врач травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Адрес для переписки:

Гусейнов Р.Г., ул. Малахова, 29-57, г. Барнаул, Россия, 656036
Тел: +7 (909) 500-06-05
E-mail: Rashad.net@mail

Статья поступила в редакцию: 24.08.2022

Рецензирование пройдено: 31.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Address for correspondence:

Bondarenko A.V., MD, PhD, professor, head of traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medicine; professor at traumatology and orthopedics department, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

Guseynov R.G., traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medicine; assistant at traumatology, orthopedics and vertebrlogy department, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

Plotnikov I.A., candidate of medical sciences, senior resident, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medicine; assistant at traumatology and orthopedics department, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

Gerasimova O.A., candidate of medical sciences, traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medicine, Barnaul, Russia.

Zavsegolov N.I., traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medicine, Barnaul, Russia.

Address for correspondence:

Guseynov R.G., Malakhova St., 29-57, Barnaul, Russia, 656036
Tel: +7 (909) 500-06-05
E-mail: Rashad.net@mail

Received: 24.08.2022

Review completed: 31.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО С ОГНЕСТРЕЛЬНЫМ ПЕРЕЛОМО-ВЫВИХОМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

THE EXPERIENCE WITH TREATMENT OF A SERVICEMAN WITH GUNSHOT FRACTURE DISLOCATION OF THE PROXIMAL HUMERUS

Хоминец В.В. Khominets V.V.
Щукин А.В. Shchukin A.V.
Ткаченко М.В. Tkachenko M.V.
Иванов В.С. Ivanov V.S.
Голдобин А.Н. Goldobin A.N.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации,

г. Санкт-Петербург, Россия, Kirov Military Medical Academy,

ФГКУ «425 военный госпиталь» Министерства обороны Российской Федерации,

г. Новосибирск, Россия, 425 Military Hospital,

Novosibirsk, Russia

В представленном клиническом наблюдении продемонстрирован опыт лечения пострадавшего с минно-взрывным ранением, открытым многооскольчатый внутрисуставным переломо-вывихом левой плечевой кости, у которого была применена индивидуальная многоэтапная хирургическая тактика лечения.

Цель – показать возможности современного последовательного остеосинтеза и пластической хирургии в лечении раненого с огнестрельным переломо-вывихом проксимального отдела плечевой кости.

Материалы и методы. В процессе хирургического лечения и оценки результатов применялись лабораторные и инструментальные методы обследования (рентгенография, компьютерная томография, ангиография, 3D-моделирование). Функциональные результаты лечения оценивали при помощи шкал UCLA Shoulder Score и Constant Shoulder Score. Хирургическое лечение больного проводилось в несколько этапов. На первом этапе лечения, непосредственно после получения ранения выполнили первичную хирургическую обработку раны левого плеча, внеочаговый остеосинтез левой плечевой кости аппаратом внешней фиксации. В дальнейшем проводились этапные коррекции положения аппарата внешней фиксации. Второй этап хирургического лечения включал демонтаж аппарата внешней фиксации, открытую репозицию, вправление вывиха и остеосинтез левой плечевой кости пластиной LCP. На третьем этапе осуществлено иссечение гипертрофических рубцов, замещение рубцового дефекта мягких тканей левой подмышечной впадины и передней поверхности левого плеча островковым кожно-мышечным торакодорзальным лоскутом.

Результаты. В описанном нами клиническом случае успешного лечения военнослужащего с огнестрельным переломо-вывихом проксимального отдела плечевой кости обоснованное использование индивидуальной тактики многоэтапного лечения позволило достичь хорошего функционального результата и избежать осложнений.

The presented clinical observation demonstrates the experience with treating a patient with a mine-explosive wound, an open multi-communited intra-articular fracture-dislocation of the left humerus, in which an individual multi-stage surgical treatment tactic was applied.

Objective – to show the possibilities of modern sequential osteosynthesis and plastic surgery in the treatment of a wounded man with a gunshot fracture-dislocation of the proximal humerus.

Materials and methods. In the process of surgical treatment and evaluation of results, laboratory and instrumental methods of examination (radiography, computed tomography, angiography, 3D modeling) were used. Functional results of treatment were assessed using scales: UCLA Shoulder Score and Constant Shoulder Score.

Surgical treatment of the patient was carried out in several stages. At the 1st stage of treatment, immediately after the injury, primary surgical treatment of the wound of the left shoulder was performed, as well as extrafocal osteosynthesis of the left humerus with an external fixator. Subsequently, staged corrections of the position of the external fixator were carried out. The 2nd stage of surgical treatment included: dismantling of the external fixator, open reposition, reduction of the dislocation, and osteosynthesis of the left humerus with LCP. The 3rd stage included excision of hypertrophic scars, replacement of the scar defect of the soft tissues of the left armpit and the anterior surface of the left shoulder with an islet musculoskeletal thoracodorsal flap.

Results. In the described clinical case of successful treatment of a serviceman with the gunshot fracture-dislocation of the proximal humerus, the reasonable use of individual tactics of multi-stage treatment made it possible to achieve a good functional result and avoid complications.

Для цитирования: Хоминец В.В., Щукин А.В., Ткаченко М.В., Иванов В.С., Голдобин А.Н. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО С ОГНЕСТРЕЛЬНЫМ ПЕРЕЛОМО-ВЫВИХОМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 55-61.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/420>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-55-61

Вывод. Представленное клиническое наблюдение демонстрирует преимущества лечения пострадавших с тяжелыми огнестрельными переломами костей конечностей в условиях военно-медицинской организации центрального подчинения, обладающей необходимыми диагностическими и лечебными возможностями, оснащением, высококвалифицированными специалистами, а также инновационными технологиями, что позволило достичь в сочетании с индивидуальным подходом хорошего анатомо-функционального результата лечения.

Ключевые слова: переломо-вывих плечевой кости; внутренний остеосинтез; торакодорзальный лоскут; замещение дефекта мягких тканей

Conclusion. The presented clinical observation demonstrates the advantages of treating victims with severe gunshot fractures of the limb bones in the conditions of a military medical organization of central subordination, which has the necessary diagnostic and therapeutic capabilities, equipment, highly qualified specialists, as well as innovative technologies, which, in combination with an individual approach, made it possible to achieve a good anatomical functional outcome of treatment.

Key words: fracture-dislocation of the humerus; internal osteosynthesis; thoracodorsal flap; replacement of soft tissue defects

Частота огнестрельных ранений конечностей в вооруженных конфликтах последних лет колеблется от 54 до 70 %. Следует отметить значительную частоту сочетанных (до 25 %) и множественных ранений (до 26 %), изолированные огнестрельные переломы наблюдались у почти половины раненых [1].

Огнестрельные переломы плечевой кости составляют 22,3 %, пулевые ранения – 56,7 %, оскольчатые переломы плечевой кости – 50,6 %, повреждения сосудов – 9,7 %, нервов – 35,6 %. Шок отмечается у 2,5 % раненых.

В мирное время ранение плечевого сустава встречается довольно редко. Имеются единичные сообщения в доступных литературных источниках о результатах лечения указанной категории пострадавших [2, 3]. При выборе метода хирургического лечения у таких пациентов на этапе специализированной помощи отдают предпочтение внешней фиксации [4, 5].

Учитывая недостатки чрескостной фиксации, особенно при лечении внутрисуставных переломов, а также прогресс в развитии малоинвазивных методик внутреннего остеосинтеза, появление на рынке новых фиксаторов и достижения в пластической хирургии, военные травматологи обратили внимание на возможность использования последовательного внутреннего остеосинтеза при лечении раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей [6-8].

Решение вопроса о выборе метода хирургического лечения при огнестрельном ранении плечевого сустава, которое является «критическими» с точки зрения веро-

ятности развития огнестрельного остеомиелита, дефекта плечевой кости, деформирующего артроза, несращения, артропатии с выраженным нарушением функций, остается актуальной проблемой современной травматологии и ортопедии [9, 10].

Попытка восстановить анатомию разрушенного плечевого сустава, особенно у лиц молодого возраста с высокими функциональными запросами, представляется наиболее сложной задачей. Благоприятный исход лечения способен обеспечить хорошее качество жизни пострадавшего и его возврат к привычному труду. Зачастую в таких случаях выполнение внутреннего остеосинтеза считается бесперспективным, а предпочтение отдается радикальным хирургическим вмешательствам – эндопротезированию или артродезированию, выполняемым первично или по поводу неудовлетворительных результатов органосохраняющего лечения огнестрельных переломов указанной локализации [11, 12].

Цель – показать возможности современного последовательного остеосинтеза и пластической хирургии в лечении раненого с огнестрельным переломо-вывихом проксимального отдела плечевой кости.

Исследование соответствует Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Пациент дал информированное согласие на публикацию клинического наблюдения в открытой печати.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из представленной медицинской документации известно, что 15.06.2020 около 17:30 на территории войсковой части пострадавший получил минно-взрывное ранение (МВР) левого плеча. Отмечалась кратковременная утрата сознания. Первая помощь оказана врачом части. Санитарным транспортом пострадавший доставлен в городскую больницу. При поступлении диагностировано минно-взрывное ранение МВР верхней трети левого плеча с размозжением мягких тканей, многооскольчатый фрагментарный перелом верхней трети левой плечевой кости и лопатки. Выполнено ПХО раны левого плеча, внеочаговый остеосинтез левой плечевой кости, ушивание ран.

На следующий день пациент эвакуирован в военный госпиталь, где в травматологическом отделении проводилось этиотропное лечение, антибиотикотерапия (цефазолин и метронидазол), перемонтаж аппарата внешней фиксации на аппарат КСВП на 4 стержнях (один стержень проведен в акромиальный отросток лопатки и головку плечевой кости, второй – в клювовидный отросток лопатки; два дистальных стержня проведены в диафизе средней и нижней трети плечевой кости). Неврологический дефицит отсутствовал. Рана по передней поверхности левого плеча с переходом в левую подмышечную область размером 18,0 × 7,0 см ушита редкими швами.

Установлен окончательный диагноз: «МВР. Открытый многооскольчатый внутрисуставной переломо-вывих левой плечевой кости, оскольчатый переломом акромиального отростка лопатки. Состояние после ПХО, ушивания раны левого плеча и фиксации отломков левой

плечевой кости аппаратом КСВП. Повреждения левой большой грудной и дельтовидной мышц. Травматический шок 2 ст.» Общее состояние раненого оценено по шкале ВПХ-СП и составило 27 баллов — тяжелое. Тяжесть ранения по шкале ВПХ-П(ОР) — также тяжелая (10 баллов). По шкале AIS тяжесть повреждения составила 5 баллов. По классификации открытых переломов Gustilo-Andersen — 3В.

Через 3 недели, после стабилизации общего состояния и решения организационных вопросов пациент переведен в клинику военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (ВМедА). При поступлении состояние удовлетворительное, в сознании. Местно: левая верхняя конечность фиксирована аппаратом внешней фиксации КСВП, аппарат стабилен, признаков воспаления кожных покровов вокруг стержней не выявлено. Определялась ушитая рана дугообразной формы в области левого плеча, заживающая первичным натяжением, размером 18,0 × 7,0 см (рис. 1).

При поступлении в клинику выполнена операция: коррекция положения отломков в аппарате и наложение вторичных кожных швов (рис. 2). Проводилась общеукрепляющая терапия, ЛФК, ГБО, физиотерапевтические процедуры.

Поскольку отмечалась сложная морфология перелома проксимального отдела плечевой кости, вывих и тяжесть разрушения мягких тканей, в рамках предоперационного планирования была выполнена КТ-ангиография пострадавшего сегмента. На основе полученных данных в лаборатории 3D-печати кафедры военной травматологии и ортопедии ВМедА создана трехмерная модель перелома-вывиха проксимального отдела левой плечевой кости (рис. 3).

Через 38 дней после ранения пострадавшему была выполнена операция: демонтаж аппарата внешней фиксации, открытая репозиция, вправление вывиха и остеосинтез левой плечевой кости пластиной LCP (рис. 4).

Показатели крови на момент операции: лейкоциты $9,2 \times 10^9/\text{л}$,

Рисунок 1

Внешний вид (а) и рентгенограмма (b) раненого О. после ПХО, фиксации стержневым аппаратом

Figure 1

Appearance (a) and X-ray image (b) of the patient O. after primary surgical procedure and fixation with rod apparatus

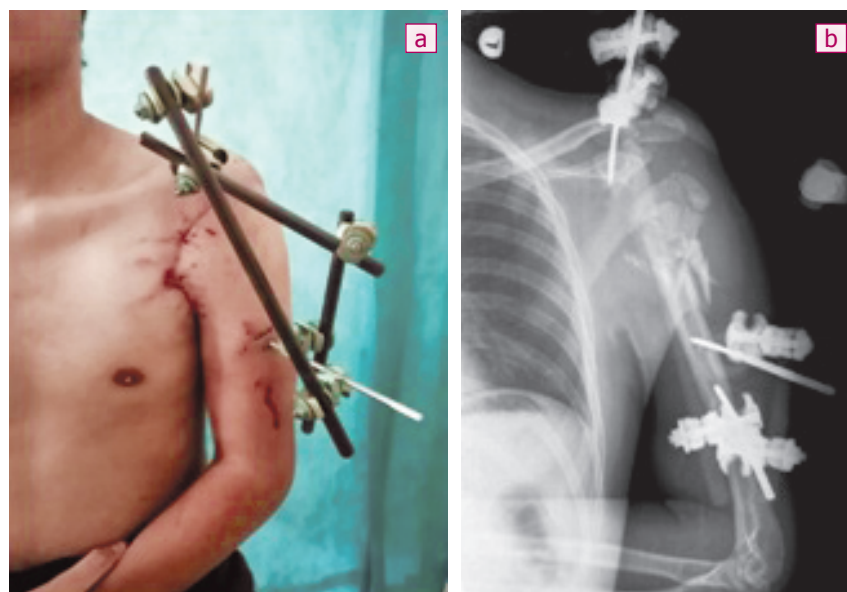


Рисунок 2

Внешний вид (а) и рентгенограмма (b) раненого О. после перемонтажа стержневого аппарата и заживления ран мягких тканей

Figure 2

Appearance (a) and X-ray image (b) of the patient O. after remounting of rod apparatus and recovery of soft tissue wounds



гемоглобин 102 г/л, гематокрит 32,3 %, СРБ — 6. Из особенностей операции: положение пациента на спине, полусидя, доступ дельтовидно-пекторальный с продолжением дистально, размером 19,0 см. Визуализирована зона перелома, тупо и остро разъединены массивные рубцовые сращения между отломками. Выполнено вправление головки плечевой кости. Сухожилия мышц

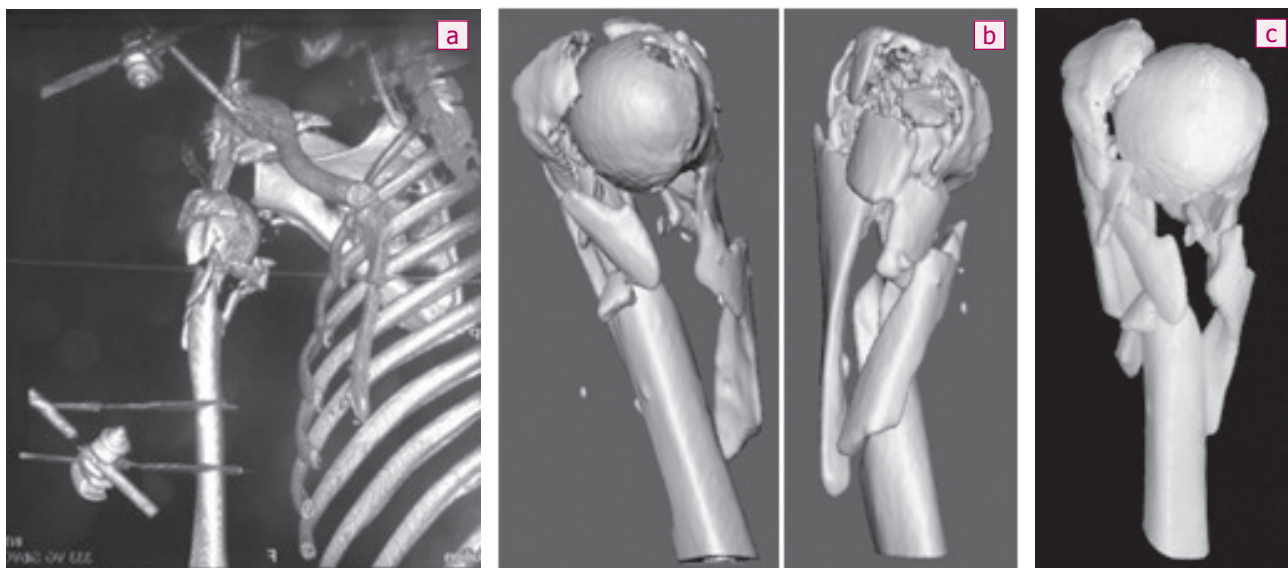
вращательной манжеты прошиты в месте прикрепления к большому бугорку, нити пропущены через специальные отверстия пластины. Фиксация пластины углостабильными винтами к головке. Выполнена репозиция перелома, пластина прижата кортикальным винтом к диафизу углостабильными винтами через доступ, выполненный ниже. Многократное промывание, гемос-

Рисунок 3

Построенная по данным КТ 3D-реконструкция (а, б) и построенная методом 3D-печати пластиковая модель (с) плечевой кости раненого О.

Figure 3

CT 3D reconstruction (a, b) and the plastic model (made by means of 3D printing) (c) of the humerus of the patient O.



газ. Дренаж по Редону. Ушивание. Асептическая повязка. Косыночная повязка. Послеоперационный период без особенностей, раны зажили первичным натяжением. Пациент в дальнейшем находился под наблюдением травматолога в поликлинике по месту службы, где выполнялись этапные перевязки, проведен курс ЛФК, ФТЛ.

Через 7 месяцев после внутреннего остеосинтеза выполнена КТ левого плечевого сустава, отмечены признаки консолидации перелома и отсутствие асептического некроза головки левой плечевой кости. Функция левой верхней конечности в плечевом суставе: сгибание 95, разгибание 35, отведение 95 градусов (рис. 5).

Через 10 месяцев после ранения военнослужащий госпитализирован в клинику в связи с неудовлетворительной функцией левого плечевого сустава (ограничение пассивного и активного отведения, сгибания левого плеча, наличие грубого стягивающего рубца по передней поверхности левого плечевого сустава и левой подмышечной области). Выполнена КТ: признаков асептического некроза головки плеча не выявлено, отмечена консолидация перелома. Спланировано оперативное вмешательство: иссечение гипертрофических рубцов, замеще-

ние рубцового дефекта мягких тканей левой подмышечной впадины и передней поверхности левого плеча островковым кожно-мышечным грудоспинальным лоскутом. В предоперационном периоде больному выполнено доплеровское исследование донорской зоны с разметкой прохождения осевых, питающих широчайшую мышцу спины сосудов и определение границ предполагаемого лоскута.

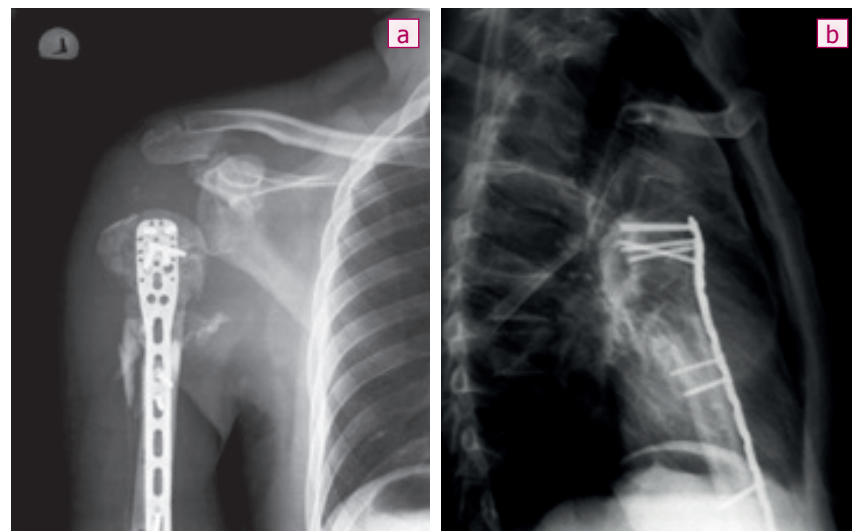
Операция была выполнена под общей анестезией с использованием средств оптического увеличения. Оперируемый был уложен на спину с отведенной и уложенной на приставной столик левой верхней конечностью. После иссечения рубцовой ткани подмышечной и передней поверхности левого плеча выполнена разметка выделяемого грудоспинального лоскута, размер которого составил 20 ×

Рисунок 4

Рентгенограммы плечевого сустава раненого О. после остеосинтеза пластиной

Figure 4

X-ray images of the shoulder joint of the patient O. after osteosynthesis with the plate



12 см. Разрез кожи осуществляли непосредственно вдоль наружного края широчайшей мышцы спины. В подмышечной ямке и по передней поверхности мышцы был визуализирован и прослежен торакодорзальный сосудистый пучок. Далее приступили к формированию кожно-мышечной части лоскута, важным элементом которого являлось сохранение плотного контакта мышцы с выделяемой кожей трансплантата. С этой целью по всей окружности выделяемого лоскута мышца была подшита к коже отдельными узловыми швами. Следующим этапом выделенный лоскут на сосудистой ножке был ротирован и помещен в подмышечную зону. Донорский дефект линейно ушит.

Послеоперационный период протекал без особенностей, раны зажили первичным натяжением. Результат пластической операции оценен как хороший: пострадавшему был устранен косметический дефект, увеличена амплитуда движений в левом плечевом суставе (сгибание 110, разгибание 40, отведение 130 градусов) (рис. 6).

Оценка функции руки по шкале UCLA Shoulder Score составила $28/35 = 80\%$, Constant Shoulder Score – 82 %.

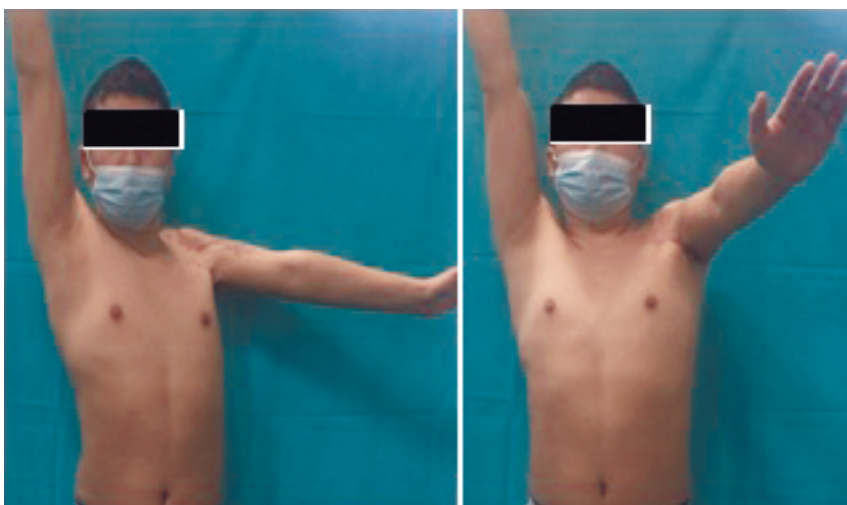
Военно-врачебной комиссией на основании статьи 65 пункта в Расписания болезней, утвержденного ППРФ № 565 от 4 июля 2013 г., признан Б – годен к военной службе с незначительными ограничениями. Пациент вернулся к исполне-

Рисунок 5

Внешний вид раненого О. через 7 месяцев после внутреннего остеосинтеза

Figure 5

Appearance of the injured O. 7 months after internal osteosynthesis



нию обязанностей военной службы в соответствии с занимаемой должностью.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выбор оптимальной тактики лечения пострадавших с тяжелыми внутрисуставными переломами костей конечностей, сочетающихся с вывихом и повреждениями или дефектами мягких тканей, является сложной проблемой, возникающей перед врачом травматологом-ортопедом. Необходимость оптимального выбора тактики лечения для конкретного пациента зачастую сопряжена с объективными трудностями. Они связаны как с тяжестью полученной травмы, так и с организационными возможностями лечебного учреждения.

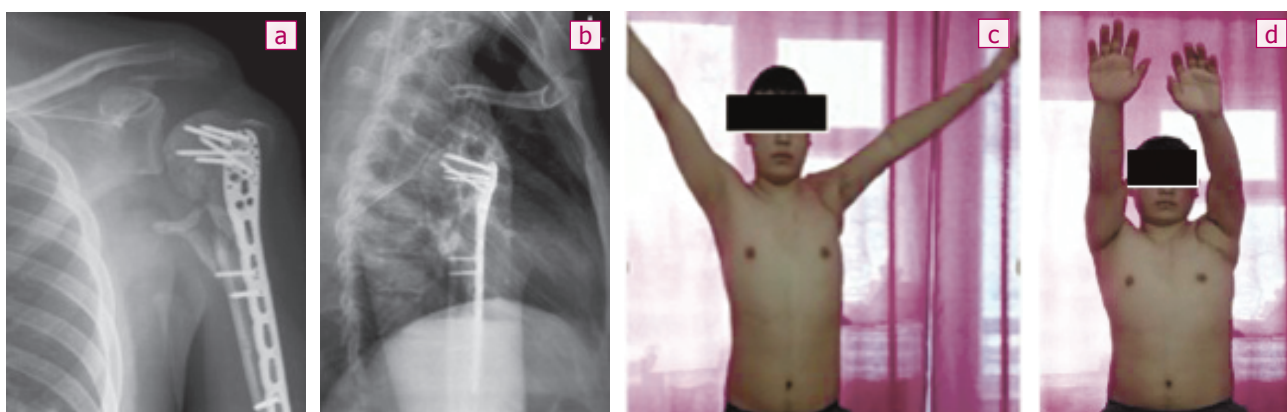
В ряде случаев приемлемым может стать использование в качестве окончательного метода лечения внешнего остеосинтеза [13], формирование первичного артродеза [14], применение внутреннего остеосинтеза [15] или эндопротезирования сустава [16, 17]. Преимущества внутреннего стабильно-функционального остеосинтеза хорошо известны и описаны в специальной литературе. Вместе с тем, его использование при огнестрельных, особенно внутрисуставных переломах сопряжено с высоким риском осложнений, в первую очередь, инфекционного характера. Однако как отечественные, так и зарубежные исследования последних лет свидетельствуют о возможности его успешного применения, а так-

Рисунок 6

Рентгенограммы плечевого сустава раненого О. (а, б) и функциональный результат через 10 месяцев (с, д)

Figure 6

Radiographs of the shoulder joint of the wounded O. (a, b) and functional result after 10 months (c, d)



же содержат критерии конверсии от внешней фиксации к внутренней [18, 19].

В описанном нами клиническом случае успешного лечения военнослужащего с огнестрельным перелома-вывихом проксимального отдела плечевой кости обоснованное использование индивидуальной тактики многоэтапного лечения позволило достичь хорошего функционального результата и избежать осложнений.

ВЫВОД

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует пре-

имущества лечения пострадавших с тяжелыми огнестрельными переломами костей конечностей в условиях военно-медицинской организации центрального подчинения. Возможности Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, обладающей необходимыми диагностическими и лечебными возможностями, оснащением, высококвалифицированными специалистами, а также инновационными технологиями, в сочетании с индивидуальным подходом позволили достичь хорошего анатомо-функционального результата лечения. Вышеперечисленные

факторы, а также высокая мотивация пострадавшего обеспечили возвращение раненого с тяжелой боевой травмой к военному труду на ранее занимаемую им должность и сохранение высокого качества жизни.

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. Khominets VV, Shapovalov VM, Mikhailov SV, Brizhan LK. Treatment of patients with wounded limbs in wars and armed conflicts: monograph. St. Petersburg: Historical illustration, 2021. 304 p. Russian (Хоминец В.В., Шаповалов В.М., Михайлов С.В., Брижань Л.К. Лечение раненных в конечности в войнах и вооруженных конфликтах: монография. Санкт-Петербург: Историческая иллюстрация, 2021. 304 с.)
2. Mirić D, Senohradski K, Starčević B, Djordjević Z. External fixation war injuries of the proximal humerus. *Srp Arh Celok Lek.* 2004; 132(3-4): 92-95. Serbian. doi: 10.2298/sarh0404092m. PMID: 15307310
3. Vogels J, Pommier N, Cursolle JC, Belin C, Tournier C, Durandea A. PreFix™ external fixator used to treat a floating shoulder injury caused by gunshot wound. *Chir Main.* 2014; 33(5): 370-374. doi: 10.1016/j.main.2014.07.002. Epub 2014 Aug 12. PMID: 25267396
4. Shapovalov VM, Ovdenko AG, Khominets VV. External osteosynthesis in the treatment of the wounded. St. Petersburg: NPO «Professional», 2013. 284 p. Russian (Шаповалов В.М., Овденко А.Г., Хоминец В.В. Внешний остеосинтез при лечении раненных. Санкт-Петербург: НПО «Профессионал», 2013. 284 с.)
5. Khominets VV, Brizhan LK, Mikhailov SV, Leontiev AV, Davydov DV. The military field rod system: a guide to external fixation for orthopedic traumatologists. St. Petersburg: Synthesis Book, 2019. P. 120. Russian (Хоминец В.В., Брижань Л.К., Михайлов С.В., Леонтьев А.В., Давыдов Д.В. Комплект стержневой военно-полевой (КСВП): руководство по внешней фиксации для врачей травматологов-ортопедов. Санкт-Петербург: Синтез Бук, 2019. С. 120.)
6. Shapovalov VM, Khominets VV. Possibilities of sequential osteosynthesis in the treatment of long bones with gunshot fractures. *Genij Ortopedii.* 2010; 3: 5-12. Russian (Шаповалов В.М., Хоминец В.В. Возможности последовательного остеосинтеза при лечении раненных с огнестрельными переломами длинных костей конечностей //Гений ортопедии. 2010. № 3. С. 5-12.)
7. Shchukin AV. Improving sequential osteosynthesis in the treatment of patients with gunshot fractures of the long bones of the extremities: abstracts of PhD in medicine. Saint Petersburg, 2017. 197 p. Russian (Щукин А.В. Совершенствование последовательного остеосинтеза при лечении раненных с огнестрельными переломами длинных костей конечностей: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2017. 197 с.)
8. Khominets VV, Shchukin AV, Mikhailov SV, Foos IV. Peculiarities of treatment of the wounded with gunshot fractures of long bones of extremities by sequential internal osteosynthesis. *Polytrauma.* 2017; 3: 12-22. Russian (Хоминец В.В., Щукин А.В., Михайлов С.В., Фоос И.В. Особенности лечения раненных с огнестрельными переломами длинных костей конечностей методом последовательного внутреннего остеосинтеза //Политравма. 2017. № 3. С. 12-22.)
9. Engelmänn EWM, Roche S, Maqungo S, Naude D, Held M. Treating fractures in upper limb gunshot injuries: the cape town experience. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2019; 105(3): 517-522. doi: 10.1016/j.otsr.2018.11.002
10. Davila S, Mikulić D, Davila NJ, Popović L, Zupancić B. Treatment of war injuries of the shoulder with external fixators. *Mi Med.* 2005; 170(5): 414-417. doi: 10.7205/milmed.170.5.414. PMID: 15974209.
11. Arkhipov SV, Kavalersky GM. Shoulder: modern surgical technologies. Moscow: Medicine, 2009. 192 p. Russian (Архипов С.В., Кавалерский Г.М. Плечо: современные хирургические технологии. Москва: Медицина, 2009. 192 с.)
12. Kogan P.G. Improving the tactics of treating patients with closed multifragmentary fractures of the proximal humerus: abstracts of PhD in medicine. St. Petersburg, 2017. 207 p. Russian (Коган П.Г. Совершенствование тактики лечения пациентов с закрытыми многофрагментарными переломами проксимального отдела плечевой кости: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2017. 207 с.)
13. Shapovalov VM, Ovdenko AG, Khominets VV. External osteosynthesis in the treatment of the wounded. St. Petersburg: Professional, 2013. 284 p. Russian (Шаповалов В.М., Овденко А.Г., Хоминец В.В. Внешний остеосинтез при лечении раненных. Санкт-Петербург: Профессионал, 2013. 284 с.)
14. Gerashchenko NI, Voronkevich IA. Arthrodesis – the key to solving complex problems of reconstructive surgery of the shoulder joint. *Polytrauma.* 2019; 4: 85-95. Russian (Герашченко Н.И., Воронкевич И.А. Артродез - ключ к решению сложных проблем реконструктивной хирургии плечевого сустава //Политравма. 2019. № 4. С. 85-95.)
15. Belenky IG, Mayorov BA. Surgical treatment of fractures of the humerus diaphysis. A modern view of the problems and ways to solve them. *Fundamental research.* 2014; 10: 1849-1857. Russian (Беленький И.Г., Майоров Б.А. Оперативное лечение переломов диафиза плечевой кости. Современный взгляд на проблемы и

пути их решения //Фундаментальные исследования. 2014. № 10. С. 1849-1857.)

16. Neer CS. 2nd Displaced humeral fractures. Part I: Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg. Am.* 1970; 52(6): 1977-2089.
17. Neer CS. 2nd Displaced proximal humeral fractures. Part II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg. Am.* 1970; 52(6): 1090-1103.
18. Shapovalov VM, Khominets VV, Brizhan LK, Davydov DV, Chirva YuV. *Military Medical Journal.* 2018; 10: 20-27. Russian (Шаповалов В.М., Хоминец В. В., Брижань Л.К., Давыдов Д.В., Чирва Ю.В., Щукин А.В. и др. Состояние и совершенствование травматолого-ортопедической помощи раненым в конечности //Военно-медицинский журнал. 2018. № 10. С. 20-27.)
19. Zagorodniy NV, Solod EI, Alsmadi YaI, Lazarev AF, Abdulkhabirov MA, Ananyin DA, et al. Conversion osteosynthesis in the treatment of patients with fractures of the long bones of the extremities. *Polytrauma.* 2019; 3: 36-45. Russian (Загородный Н.В., Солод Э.И., Алсмади Я.И., 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.)

Сведения об авторах:

Хоминец В.В., д.м.н., профессор, главный травматолог МО РФ; начальник кафедры (клиники) военной травматологии и ортопедии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Щукин А.В., к.м.н., преподаватель кафедры военной травматологии и ортопедии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Ткаченко М.В., к.м.н., старший преподаватель кафедры военной травматологии и ортопедии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Иванов В.С., помощник начальника клиники военной травматологии и ортопедии по лечебной работе, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Голдобин А.Н., начальник травматологического отделения, ФГКУ «425 военный госпиталь» Министерства обороны Российской Федерации, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Иванов Виталий Сергеевич, ул. Боткинская 13, г. Санкт-Петербург, Россия

Тел: +7 (921) 404-66-60

E-mail: ivanovka78@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 06.09.2022

Рецензирование пройдено: 08.09.2022

Подписано в печать: 09.09.2022

Information about authors:

Khominets V.V., MD, PhD, professor, chief traumatologist of the Ministry of Defense of the Russian Federation; head of department (clinic) of military traumatology and orthopedics, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Shchukin A.V., candidate of medical sciences, lecturer of department of military traumatology and orthopedics, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Tkachenko M.V., candidate of medical sciences, senior lecturer of department of military traumatology and orthopedics, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Ivanov V.S., assistant of the head of clinic of military traumatology and orthopedics for medical issues, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Goldobin A.N., chief of traumatology unit, 425 Military Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Ivanov Vitaly Sergeevich, Botkinskaya St., 13, Saint Petersburg, Russia

Tel: +7 (921) 404-66-60

E-mail: ivanovka78@gmail.com

Received: 06.09.2022

Review completed: 08.09.2022

Passed for printing: 09.09.2022

ЯТРОГЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СОСУДОВ ПРИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

IATROGENIC VASCULAR INJURIES DURING INTERVENTIONS ON THE KNEE JOINT: A CLINICAL CASE

Ахмедов Б.Г. Akhmedov B.G.
Зотиков А.Е. Zotikov A.E.
Харазов А.Ф. Kharazov A.F.
Басирова Н.М. Basirova N.M.
Абросимов А.В. Abrosimov A.V.
Кожанова А.В. Kozhanova A.V.
Дружинина Н.А. Druzhinina N.A.

ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого» Минздрава России, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky,
ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education,
ГБУЗ Московский Клинический Научный Центр имени А. С. Логинова ДЗМ, Moscow Clinical Center named after A. S. Loginov,
г. Москва, Россия Moscow, Russia

Ятрогенные повреждения сосудов во время ортопедических операций случаются достаточно редко, но при этом несут за собой риск тяжелых последствий для пациента, таких как массивное кровотечение, ишемия конечности со стойким нарушением ее функции, потеря конечности.

Цель – представить случай успешного лечения пациента, у которого поздняя диагностика ятрогенной травмы подколенной артерии привела к ишемии мышц голени с развитием их некроза.

Материалы и методы. Пациенту были выполнены этапные некрэктомии, но явления хронической ишемии конечности сохранились. Выполнены шунтирование подколенной артерии и артродез голеностопного сустава, так как персистировало нарушение опорной функции стопы.

Результаты. Несмотря на компрессионно-ишемическую нейропатию, удалось добиться значимого улучшения качества жизни пациента и нивелировать вред, полученный в результате осложнения оперативного лечения.

Заключение. Несмотря на то, что ятрогенные повреждения сосудов во время артроскопических вмешательств на коленном суставе встречаются редко, их тяжесть и возможные неблагоприятные исходы диктуют необходимость послеоперационного мониторинга пациентов. Только ранняя диагностика и повторное вмешательство могут обеспечить хороший результат.

Ключевые слова: ятрогенное повреждение сосудов; осложнения артроскопии; острая ишемия нижних конечностей; артродез голеностопного сустава; бедренно-тибиальное шунтирование.

Iatrogenic vascular injuries during orthopedic operations are quite rare, but they carry the risk of severe consequences for the patient, such as massive bleeding, ischemia of the limb with persistent impairment of its function, and loss of the limb.

Objective – to present a case of successful treatment of a patient in whom late diagnosis of an iatrogenic injury to the popliteal artery led to ischemia of the leg muscles with the development of their necrosis.

Materials and methods. The patient underwent staged necrectomy, but the symptoms of chronic limb ischemia persisted. Bypass grafting of the popliteal artery and arthrodesis of the ankle joint were performed, as a violation of the supporting function of the foot persisted.

Results. Despite compression-ischemic neuropathy, a significant improvement in the quality of life of the patient was achieved and the harm resulting from complications of surgical treatment was eliminated.

Conclusion. Although iatrogenic vascular injuries during knee arthroscopic interventions are rare, their severity and possible adverse outcomes dictate the need for postoperative monitoring of patients. Only early diagnosis and re-intervention can provide a good result.

Key words: iatrogenic vascular damage; complications of arthroscopy; acute ischemia of the lower extremities; arthrodesis of the ankle joint; femoral-tibial bypass.

В настоящее время артроскопия стала золотым стандартом диагностики и лечения многих травм и заболеваний коленного сустава. К ее преимуществам можно отнести безопасность и низкий процент осложнений [1-3]. В Швеции и США осложнения после артроскопии коленного сустава встречаются в 1 % наблюдений [4].

По данным польских коллег, интраоперационные осложнения составляют 0,31 %, послеоперационные – 6,34 % [5]. Повреждения нейрососудистых

Для цитирования: Ахмедов Б.Г., Зотиков А.Е., Харазов А.Ф., Басирова Н.М., Абросимов А.В., Кожанова А.В., Дружинина Н.А. ЯТРОГЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СОСУДОВ ПРИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 62-66.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/414>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-62-66

структур составляют 0,01-0,06 % этих осложнений [6]. Чаще всего поражается подколенная артерия вследствие непосредственной близости к коленному суставу, далее следуют передняя большеберцовая, поверхностная бедренная, наружная подвздошная, общая и глубокая бедренные артерии [7].

Большинство сосудистых осложнений возникает во время операции или в раннем послеоперационном периоде. Кровотечение обычно распознается сразу, в отличие от острой ишемии конечности. Без надлежащего лечения ишемия с большой долей вероятности заканчивается необратимыми изменениями в тканях, острой почечной недостаточностью и вынужденной высокой ампутацией.

Риск повреждения сосудов при выполнении артроскопии коленного сустава минимален. По данным базы данных Hospital Episodes Statistics (HES), с 1997 по 2017 г. в Англии было выполнено 700 тыс. артроскопических операций частичной менискэктомии. Осложнения, потребовавшие повторных вмешательств, были зарегистрированы в 0,606 % случаев, нейрососудистые осложнения — лишь в 0,010 % [4].

В то же время травма подколенной артерии или вены может привести к опасному не только для конечности, но и для жизни пациента кровотечению. В 2015 году R.M. Neagoe с соавторами опубликовали клиническое наблюдение, сопровождающееся обзором публикаций с 1985 по 2014 г., посвященных сосудистым осложнениям во время малоинвазивных операций на коленном суставе [5], в который включили 39 статей с 62 случаями сосудистых осложнений. Большинство повреждений сосудов произошло при выполнении менискэктомии — 33 (53,22 %). Наиболее частым сосудистым осложнением было развитие ложной аневризмы подколенной артерии — 24 (38,09 %) наблюдения. В некоторых случаях артериальная аневризма сочеталась с венозной или с артериально-венозными свищами. Примерно в трети наблюдений (30,64 %) осложнение было выявлено в течение 15 дней, в 11 (17,74 %) случаях — с 15-го по 30-й день, в 12 (19,35 %) слу-

чаях на диагностику потребовалось более 30 дней, а в 20 (32,25 %) публикациях сроки постановки диагноза указаны не были.

В 2017 г. Ding Xu с соавторами из китайского Shangyu People's Hospital представили наблюдение пациента с ложной аневризмой и артериально-венозной фистулой после артроскопического лечения разрывов передней и задней крестообразных связок у 57-летнего пациента. Осложнение было диагностировано с помощью УЗИ и компьютерной томографической ангиографии после жалоб пациента на боль и отек нижней конечности. После установки сосудистого стента состояние нормализовалось, осложнений выявлено не было [6].

В 2019 г. непальские хирурги описали осложнение после реконструкции передней крестообразной связки с использованием ауто трансплантата подколенного сухожилия у пациента 32 лет, который жаловался на постоянную боль в подколенной области в послеоперационном периоде, а через 4 недели после операции у него развилось отвисание стопы, боль стала более интенсивной. При клинико-рентгенологическом исследовании была диагностирована ложная аневризма подколенной артерии. Пациенту была проведена хирургическая ревизия, иссечение подколенной псевдоаневризмы и первичная пластика подколенной артерии. Функция стопы восстановилась через 3 месяца после второй операции [7].

В 2020 г. чешские специалисты описали осложнение после реконструкции передней крестообразной связки, которое проявлялось сниженной подвижностью коленного сустава, значительными болями, гематомой и припухлостью в области голени, развившимися в короткие сроки после операции. Эти симптомы были обусловлены кровотечением в медиальную икроножную мышцу. Для остановки артериального кровотечения была использована металлическая спираль [8].

Факторами риска повреждения сосудов во время артроскопических процедур являются их близкое расположение к задней капсуле сустава,

смещение сосуда кпереди при сгибании в суставе и ограниченная визуализация заднего отдела сустава. У пациентов с уже существующими атеросклеротическими стенозами или аневризмами артерий, особенно при использовании жгута, чаще возникают расслоения, тромбозы или разрывы артерий. В связи с этим важную роль играет дооперационное выявление предшествующей сосудистой патологии.

Выполненные в разные годы экспериментальные исследования на кадаверах позволили выявить опасные и безопасные зоны в коленном суставе при восстановлении разрывов мениска с использованием различных артроскопических техник: inside-out, outside-in и all-inside [9].

В результате травмы возникают: 1) сдавление, разможжение, диссекция (расслоение) стенки сосуда, разрыв интимы с формированием тромба, причем тромбоз крупной магистральной артерии приводит к острой ишемии конечности, 2) разрывы сосуда с образованием гематомы, что в последующем может привести к формированию ложной аневризмы или артерио-венозного свища. По данным D.A. Troutman с соавторами, интраоперационные ранения сосудов вызывают ишемию у 58 %, кровотечение — у 12 %, образование ложной аневризмы — у 18 % пациентов [10].

Традиционным методом лечения ятрогенных повреждений сосудов считается открытое хирургическое вмешательство, однако недостатками его являются необходимость наличия сосудистого хирурга в составе хирургической бригады и проведение повторной операции с использованием тех же или связанных доступов, риск кровотечения и инфекционных осложнений. Более эффективными и безопасными для лечения сосудистых осложнений после ортопедических операций считаются эндоваскулярные методы, такие как стентирование и эмболизация [11, 12], которые менее инвазивны и болезненны, чем открытые, не затрагивают зоны повреждения мягких тканей, не требуют общей анестезии и позволяют пациентам быстрее пройти этап реабилитации. Все эти

преимущества делают эндоваскулярные методы все более востребованными и популярными. По данным D.A. Troutman с соавт., до 2002 года только 6 % пациентов лечили эндоваскулярными методами, а после 2002 г. — уже 59 % [10].

Поздняя диагностика может иметь катастрофические последствия для жизнеспособности пораженной конечности: частота ампутаций ниже колена, по данным литературы, достигает 50 % [13]. «Золотым окном» для вмешательства с целью купирования ишемии считаются первые 6 часов. В случаях, когда не удается уложить в эти сроки (даже если получилось сохранить конечность), результаты лечения остаются неудовлетворительными: сохраняются боли, потеря чувствительности, отек, «висячая стопа», появляются трофические язвы [14, 15].

Представляем пример успешного лечения пациента, у которого поздняя диагностика ятрогенной травмы подколенной артерии привела к ишемии мышц голени с развитием их некроза. Пациент дал информированное согласие на участие в исследовании и опубликование результатов.

Клиническое наблюдение

Больной 24 лет в августе 2018 г. поступил в отделение ортопедии и артрологии НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского с диагнозом: «Посттравматическая артропатия левого голеностопного сустава; посттравматическая окклюзия левой подколенной артерии; окклюзия левой передней большеберцовой артерии на всем протяжении; ишемия левой нижней конечности 3 ст.; компрессионно-ишемическая нейропатия левого большеберцового и малоберцового нервов».

При поступлении пациент предъявлял жалобы на ограничение движений в левом голеностопном суставе, отсутствие движений в левой стопе, боли в левой нижней конечности при незначительной физической активности.

Анамнез заболевания.

20.04.2018 пациенту была выполнена артроскопическая резекция латерального мениска левого коленного сустава, вмешательство

сопровождалось кровотечением. В раннем послеоперационном периоде у пациента появилась выраженная боль в мышцах голени. Проводилась консервативная терапия без положительной динамики. 26.04.2018 повторно, в экстренном порядке госпитализирован в отделение сочетанной травмы г. Владикавказа с признаками острой ишемии левой нижней конечности: отсутствие пульса на подколенной артерии, резко выраженный отек левой голени, парез левой стопы. Диагностирован некроз передней группы мышц голени. В экстренном порядке выполнена фасциотомия заднего и латерального ложа мышц левой голени, этапная некрэктомия мышц передней группы.

В августе 2018 г. пациент обратился для консультации в поликлинику НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского. При осмотре ходьба самостоятельная, пользуется тростью, левая стопа провисает. Имеется атрофия мышц левого бедра и голени. Левая стопа находится в эквино-варусном положении: подошвенное сгибание — 30°, варусное смещение — 10°. Активные движения стопы отсутствуют. Пассивные движения: подошвенное сгибание — 0-30°, тыльное сгибание — 0-5°, пронация, супинация —

10-0-10°. По шкале Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава (AOFAS) состояние оценивается в 49 баллов.

При цветовом дуплексном сканировании и КТ-ангиографии в предоперационном периоде были выявлены окклюзии подколенной артерии на уровне щели коленного сустава, передней большеберцовой артерии на всем протяжении, задняя большеберцовая артерия была проходима на всем протяжении. Подколенная вена была облитерирована (рис. 1).

С учетом жалоб пациента и результатов обследования 21.08.2018 двумя хирургическими бригадами (ортопедами и сосудистыми хирургами) выполнено одномоментное оперативное вмешательство: бедренно-заднеберцовое шунтирование реверсированной аутовеной и артродез левого голеностопного сустава слева в функциональном положении 5° подошвенного сгибания.

Послеоперационный период протекал без осложнений, раны зажили первичным натяжением. По данным КТ-ангиографии от 29.08.2018 шунт проходим, по данным КТ голеностопного сустава — удовлетворительное расположение

Рисунок 1

Предоперационная КТ-ангиография пациента 24 лет: визуализируется окклюзия подколенной артерии

Figure 1

Presurgical CT angiography of a 24-year-old patient: popliteal artery occlusion is shown



блокирующих винтов; артроз левого голеностопного сустава (рис. 2). 29.08.2018 выполнена КТ голеностопного сустава.

На 10-е сутки после операции пациент был выписан. Пульсация на задней большеберцовой артерии отчетливая, пациент опирается на ногу, при ходьбе слегка прихрамывает.

При контрольном осмотре через 13 месяцев после операции ходьба самостоятельная, с одинаковой нагрузкой на нижние конечности, движения в голеностопном суставе отсутствуют. Обследования показали, что шунт функционирует. На рентгенограмме голеностопного сустава определяется анкилоз голеностопного сустава. Результат лечения по шкале AOFAS – 79 баллов (хороший).

Поскольку анкилоз голеностопного сустава состоялся, с учетом молодого возраста и желания пациента было решено удалить пластину и винты, пенетрирующие подтаранный сустав, которые могли вызвать дискомфорт при ходьбе. Удаление металлоконструкций прошло без технических трудностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами представлен редкий случай лечения пациента с травмой подколенных артерии и вены, полученной во время артроскопической резекции латерального мениска левого коленного сустава и повлекшей за собой тромбоз этих сосудов. Поздняя диагностика осложнения привела к развитию острой ишемии левой голени и стопы, вплоть до некроза латеральной

Рисунок 2

КТ голеностопного сустава и КТ-ангиография артерий нижних конечностей пациента 24 лет в послеоперационном периоде

Figure 2

CT of the ankle joint and CT angiography of the arteries of the lower extremities of a 24-year-old patient in the postoperative period



группы мышц голени, экстренно выполнены фасциотомия и этапная некрэктомия. Все это явилось причиной выраженного нарушения функции конечности. Случай можно считать уникальным, поскольку за счет коллатерального кровоснабжения острая ишемия левой нижней конечности была относительно скомпенсирована и перешла в хроническую ишемию 3 степени, что помогло избежать ампутации и позволило в отсроченном периоде провести реваскуляризацию голени и артродез голеностопного сустава. В результате, несмотря на компрессионно-ишемическую нейропатию, удалось добиться значимого улучшения качества жизни пациента и нивелировать вред, полученный в результате осложнения оперативного лечения.

Несмотря на то, что ятрогенные повреждения сосудов во время

артроскопических вмешательств на коленном суставе встречаются редко, их тяжесть и возможные неблагоприятные исходы диктуют необходимость послеоперационного мониторинга пациентов. Только ранняя диагностика и повторное вмешательство могут обеспечить хороший результат. Хирурги-ортопеды должны иметь в виду, что после артроскопии коленного сустава может возникнуть сосудистое осложнение, и должны уметь распознавать его клиническую картину.

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. Friberger Pajalic K, Turkiewicz A, Englund M. Update on the risks of complications after knee arthroscopy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018; 19(1): 179. doi: 10.1186/s12891-018-2102-y
2. Wendt MC, Spinner RJ, Shin AY. Iatrogenic transection of the peroneal and partial transection of the tibial nerve during arthroscopic lateral meniscal debridement and removal of osteochondral fragment. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2014; 43(4): 182-185
3. Rossi G, Mavrogenis A, Angelini A, Rimondi E, Battaglia M, Ruggieri P. Vascular complications in orthopaedic surgery. *J Long Term Eff Med Implants.* 2011; 21(2): 127-137.
4. Abram SGF, Judge A, Beard DJ, Price AJ. Adverse outcomes after arthroscopic partial meniscectomy: a study of 700 000 procedures in the national Hospital Episode Statistics database for England. *Lancet.* 2018; 392(10160): 2194-2202. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31771-9
5. Neagoe RM, Bancu S, Muresan M, Sala D. Major vascular injuries complicating knee arthroscopy. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* 2015; 10(2): 266-274. doi: 10.5114/witm.2015.52559
6. Xu D, Ji L, Zhu J, Xie Y. Popliteal pseudoaneurysm and arteriovenous fistula after arthroscopic anterior and posterior cruciate ligament reconstruction: a case report. *Int J Surg Case Rep.* 2017; 40: 50-53. doi: 10.1016/j.ijscr.2017.07.056
7. Joshi A, Singh N, Pradhan I, Basukala B. Pseudoaneurysm of the popliteal artery leading to foot drop after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a rare complication: a case report. *JBJS Case Connect.* 2019; 9(4): e0481. doi: 10.2106/JBJS.CC.18.00481

8. Hanus M, Hudák R. Rare vascular complication after ACL reconstruction. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2020; 87(6): 452-455.
9. Al-Fayyadh MZM, Tan HCY, Hui TS, Ali MRBM, Min NW. Evaluating the risk of popliteal artery injury in the all-inside meniscus repair based on the location of posterior meniscal lesions. *J Orthop Surg (HongKong).* 2019; 27(1): 2309499019828552. doi: 10.1177/2309499019828552
10. Troutman DA, Dougherty MJ, Spivack AI, Calligaro KD. Updated strategies to treat acute arterial complications associated with total knee and hip arthroplasty. *J Vasc Surg.* 2013; 58(4): 1037-1042.
11. Reva VA, Samokhvalov IM, Sokhranov MV, Telitsky SYu, Yudin AB, Seleznev AB, et al. Laparoscopic model of damage to the main artery for a comparative study of the effectiveness of open and endovascular interventions in vascular injuries. *Polytrauma.* 2017; (4): 67-75. Russian (Рева В.А., Самохвалов И.М., Сохранов М.В., Телицкий С.Ю., Юдин А.Б., Селезнёв А.Б. и др. Лапароскопическая модель повреждения магистральной артерии для сравнительного изучения эффективности открытых и эндоваскулярных вмешательств при травмах сосудов // Политравма. 2017. № 4. С. 67-75.)
12. Rocha L, Dalio MB, Joviliano EE, Piccinato CE. Endovascular approach for peripheral arterial injuries. *Ann Vasc Surg.* 2013; 27(5): 587-593. doi: 10.1016/j.avsg.2012.09.011
13. Enríquez-Vega ME, Cruz-Castillo JE, Pacheco-Pittaluga E, Solorio-Rosette H, Linarte-Márquez L, Iturburu-Enríquez A. Vascular injury as a complication of knee arthroscopic surgery. Report of two cases and review of the literature. *Cir Cir.* 2013; 81(5): 454-458. Spanish.
14. Bernhoff K, Rudstrom H, Gedeborg R, Bjorck M. Popliteal artery injury during knee replacement: a population-based nationwide study. *Bone Joint J.* 2013; 95-B(12): 1645-1649.
15. Padegimas EM, Levicoff EA, McGinley AD, Sharkey PF, Good RP. Vascular complications after total knee arthroplasty—a single institutional experience. *J Arthroplasty.* 2016; 31(7): 1583-1588.

Сведения об авторах:

Ахмедов Б.Г., д.м.н., заведующий отделением ортопедии и артрологии, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Зотиков А.Е., д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отделения сосудистой хирургии, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Харазов А.Ф., к.м.н., старший научный сотрудник отделения сосудистой хирургии, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; доцент кафедры ангиологии, сердечно-сосудистой, эндоваскулярной хирургии и аритмологии, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Басирова Н.М., врач отделения сосудистой хирургии, ГБУЗ Московский Клинический Научный Центр имени А.С. Логинава ДЗМ, г. Москва, Россия.

Абросимов А.В., аспирант кафедры ангиологии, сердечно-сосудистой, эндоваскулярной хирургии и аритмологии, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Кожанова А.В., врач анестезиолог-реаниматолог, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Дружинина Н.А., аспирант отделения сосудистой хирургии, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Ахмедов Багавдин Гаджиевич, ул. Большая Серпуховская, 27, г. Москва, Россия, 115093
E-mail: drbagavdin@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 11.08.2022

Рецензирование пройдено: 19.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Information about authors:

Akhmedov B.G., MD, PhD, head of department of orthopedics and arthrology, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Zotikov A.E., MD, PhD, professor, corresponding member of Russian Academy of Sciences, chief researcher, department of vascular surgery, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Kharazov A.F., candidate of medical sciences, senior researcher, department of vascular surgery, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky; associate professor, department of angiology, cardiovascular, endovascular surgery and arrhythmology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia.

Basirova N.M., physician of department of vascular surgery, Moscow Clinical Center named after A.S. Loginov, Moscow, Russia.

Abrosimov A.V., postgraduate student, department of angiology, cardiovascular, endovascular surgery and arrhythmology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia.

Kozhanova A.V., anesthesiologist-resuscitator, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Druzhinina N.A., postgraduate student, department of vascular surgery, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Akhmedov Bagavdin Gadzhievich, Bolshaya Serpukhovskaya St., 27, Moscow, Russia, 115093
E-mail: drbagavdin@mail.ru

Received: 11.08.2022

Review completed: 19.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ГЕЛЯ КАК ЛОКАЛЬНОГО ДЕПО АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ

EXPERIMENTAL STUDY OF POSSIBILITY OF USING POLYMER GEL AS A LOCAL DEPOT FOR ANTIMICROBIAL DRUGS

Легонькова О.А. Legonkova O.A.
Оганнисян А.С. Ogannisyan A.S.
Стаффорд В.В. Stafford V.V.
Ахмедов Б.Г. Akhmedov B.G.
Божкова С.А. Bozhkova S.A.
Терехова Р.П. Terekhova R.P.

ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского»
Минздрава России,
ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН,
г. Москва, Россия
ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии
им. Р.Р. Вредена» Минздрава России,
г. Санкт-Петербург, Россия

National Medical Research Centre of Surgery
named after A. V. Vishnevsky,
Moscow, Russia,
Scientific Research Centre of Traumatology
and Orthopedics named after R.R. Vreden,
Saint Petersburg, Russia

Среди основных причин неудовлетворительных результатов первичного эндопротезирования тазобедренного сустава третье место занимает перипротезная инфекция, которая является серьезной угрозой здоровью пациентов и составляет значительную долю расходов учреждений здравоохранения. Современная концепция антимикробной терапии ортопедической инфекции предполагает создание локальных депо антибактериальных препаратов, подразумевая под этим термином полимерные гели, содержащие лекарственные препараты и обладающие способностью пролонгированного действия. Однако на фармацевтическом рынке России на сегодняшний день отсутствует данный продукт или его эквивалентные аналоги.

Цель – исследование возможности применения гидрогеля на основе поливинилпирролидона как локального депо антибактериальных препаратов посредством изучения эффективности и безопасности его длительного местного применения в эксперименте *in vitro* и *in vivo*.

Материалы и методы. Был исследован гидрогель с содержанием поливинилпирролидона, гентамицина и фосфомидина. В эксперименте *in vivo*, продолжительность которого составляла 180 суток, гидрогель был помещен между мышцами тазовой конечности животного. Гистологически и макроскопически были исследованы прилежащие к гидрогелю ткани, паренхиматозные органы. Изъятый гидрогель *in vitro* был исследован на антимикробную активность. При помощи растровой электронной микроскопии исследовано прилегание гидрогеля к тканям.

Результаты. Гистологически показано (ув. 100×) и подтверждено методом растровой электронной микроскопии (ув. 10 000×), что к 180-м суткам *in vivo* эксперимента гидрогель прорастает соединительной тканью. Общетоксического действия гидрогелей на организм экспериментальных животных не выявлено. Гидрогель с импрегнированными антибиотиками

Among the main reasons of unsatisfactory results of primary hip replacement, periprosthetic infection occupies the third place. It is a serious threat to the health of patients and composes a significant portion of the healthcare institution costs. The modern concept of antimicrobial therapy of orthopedic infections implies the creation of local depots of antibacterial drugs, meaning by this term the polymer gels containing drugs and having the ability of prolonged action. However, there is currently no such a product or its equivalent analogues on the pharmaceutical market in Russia.

Objective – to explore the possibility of using a hydrogel, based on polyvinylpyrrolidone, as a local depot of antibacterial drugs by investigating the efficacy and safety of its long-term local use *in vitro* and *in vivo*.

Materials and methods. Hydrogel containing polyvinylpyrrolidone, gentamicin and fosfomycin was investigated. The hydrogel was placed between the muscles of the animal's pelvic limb. *In vivo* experiment lasted 180 days. Tissues adjacent to the hydrogel, and parenchymal organs were examined histologically and macroscopically. The seized hydrogel was examined *in vitro* for antimicrobial activity and for adherence of the hydrogel to tissues using scanning electron microscopy.

Results. It was shown histologically (magnification 100×) and confirmed by scanning electron microscopy (magnification 10000×) that hydrogel germinates with connective tissue by the 180th day of *in vivo* experiment. The general toxic effect of the hydrogels on the body of experimental animals was not revealed. The hydrogel with impregnated

Для цитирования: Легонькова О.А., Оганнисян А.С., Стаффорд В.В., Ахмедов Б.Г., Божкова С.А., Терехова Р.П. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ГЕЛЯ КАК ЛОКАЛЬНОГО ДЕПО АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, с. 67-73.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/417>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-67-73

в условиях *in vivo* проявляет пролонгированное действие: антимикробные свойства сохраняются в течение 120 суток.

Заключение. В эксперименте подтверждена эффективность и безопасность длительного применения гидрогеля на основе поливинилпирролидона как локального депо антимикробных препаратов.

Ключевые слова: поливинилпирролидон; гентамицин; фосфомицин; антимикробный гидрогель; антибактериальные свойства; гистология; сканирующая электронная микроскопия.

antibiotics exhibits a prolonged action *in vivo*: antimicrobial properties are preserved up to 120 days.

Conclusion. The efficacy and safety of long-term use of the hydrogel based on polyvinylpyrrolidone as a local depot of antimicrobial drugs was confirmed.

Key words: polyvinylpyrrolidone; gentamicin; fosfomycin; antimicrobial hydrogel; antibacterial properties; histology; scanning electron microscopy.

Высокая социально-экономическая значимость инфекции, ассоциированной с имплантатами, определяется значительным уровнем инвалидизации профильных пациентов, в том числе трудоспособного возраста, и значительными финансовыми затратами на их лечение. Частота перипротезной инфекции, по данным российских и зарубежных ученых, составляет 0,2-2,2 % случаев после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава и 7-15 % – после ревизионных операций этого типа [1, 2]. При этом перипротезная инфекция является третьей среди основных причин неудовлетворительных результатов оперативного лечения, серьезной угрозой здоровью пациентов и составляет значительную долю расходов учреждения здравоохранения.

Современная концепция антимикробной терапии ортопедической инфекции и предупреждения ее рецидивов подразумевает создание локальных депо антибактериальных препаратов [3]. Во многом необходимость локальной антибактериальной терапии в травматологии и ортопедии обусловлена недостаточной концентрацией антибиотиков в очаге остеомиелита при системном введении препаратов, что ведет к снижению эффективности лечения профильных пациентов. Помимо широко применяемой импрегнации антибиотиками костного цемента, которая имеет целый ряд общеизвестных недостатков [4], зарубежные ортопеды используют препарат геля с антиадгезивными свойствами на основе гиалуроната натрия для создания кратковременного локального депо антибиотиков. Это показало высокую эффективность при лечении пациентов с ортопедической инфекцией [5]: гель покрывает поверхность имплантата, препятствует адгезии бактерий в первые несколько суток

после хирургического вмешательства, что предупреждает формирование микробной биопленки [6, 7]. Однако данный продукт или его аналоги до настоящего времени отсутствуют на территории РФ.

Полимерные материалы в форме гидрогелей нашли широкое применение в разных областях медицины в качестве материалов для контактных линз, матриц для выращивания клеток и тканей, систем с контролируемым выделением лекарственных препаратов [8-10]. Фактически эти гидрогели представляют собой трехмерные сетки, состоящие из цепей макромолекул, между которыми располагаются низкомолекулярные лекарственные препараты, выходящие при определенных условиях из полимерной сетки, оказывая таким образом свое пролонгированное лечебное действие.

Одним из наиболее перспективных полимеров для разработки таких гидрогелей является поливинилпирролидон [11-13].

Цель – исследование возможности применения гидрогеля на основе поливинилпирролидона как локального депо антибактериальных препаратов посредством изучения эффективности и безопасности его длительного местного применения в эксперименте *in vitro* и *in vivo*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом для исследования служил гидрогель с содержанием поливинилпирролидона, фосфомицина, гентамицина [14]. В качестве чистого контроля использовали гидрогель на основе поливинилпирролидона без антимикробных средств и интактных животных.

В эксперименте *in vivo*, продолжительность которого составляла 180 суток, гидрогель был помещен между мышцами тазовой конечности животного. Гистологически и макроскопически были исследова-

ны прилежащие к гидрогелю ткани, паренхиматозные органы, изъятые гидрогели были исследованы на антимикробную активность и при помощи растровой электронной микроскопии – прилегание гидрогелей к тканям.

Исследование выполняли на 85 лабораторных животных: 40 животным был имплантирован гидрогель, содержащий поливинилпирролидон, фосфомицин, гентамицин, 40 – поливинилпирролидон гидрогель без антибиотиков (чистый контроль), а 5 животных служили в качестве интактного контроля.

Экспериментальные животные – белые крысы (самцы) линии вистар (*Wistar*) весом 250-400 г были выращены в виварии Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук». Животных содержали в стандартных условиях вивария с открытым доступом к пище и воде. Все манипуляции осуществляли в соответствии с правилами гуманного обращения с лабораторными животными [15-18].

Имплантиацию выполняли в состоянии седации рассечением кожи с латеральной поверхности бедра. Слои мышц бедра препарировали тупым способом, создавая искусственный карман, затем вносили гель и сшивали ткани двухэтажным швом. Седацию выполняли лекарственным средством Ксилозин внутримышечно (в/м) – 0,08 мл, а затем также в/м вводили Золетил 50 в объеме 0,05 мл для общей анестезии. Выводили животных из эксперимента с превышением дозы Золетила 50 в 100 раз.

Эффективность и безопасность применения гидрогелей оценивали по критериям:

- антимикробная активность гидрогелей, извлеченных после

экспозиции в условиях *in vivo* на разных сроках эксперимента в течение 6 месяцев;

- местная реакция тканей на имплантируемые гидрогели (гидрогель с антибиотиками и без) по степени воспаления и характеру образования соединительной ткани в местах, прилегающих к введенному гидрогелю гистологически;

- состояние паренхиматозных и лимфоидных органов гистологически.

Контрольные сроки наблюдения составляли 7, 14, 21, 28, 60, 90, 120 и 180 суток после введения гидрогелей. В каждой временной точке количество животных из каждой экспериментальной группы составляло 5 голов. С каждого животного было отобрано 5 образцов гидрогеля, 5 – мышечной ткани, прилежащей к гидрогелю, по 5 – из паренхиматозных органов (почка, печень селезенка). В общей сложности в каждой временной точке количество образцов каждого исследуемого препарата составляло 25.

Для гистологических исследований взятый материал помещали в 10%-ный забуференный раствор формалина, выполняли парафиную заливку образцов и окрашивали срезы гематоксилином и эозином. Оценку гистологической картины выполняли в световом микроскопе *Axio A1.0 (Carl Zeiss)*, фотосъемку вели при помощи фотоаппарата и программы *AxioVision* при увеличении в 100 раз.

Использовался растровый электронный микроскоп с полевым катодом *QUANTA 650 FEG (FEI, Нидерланды)*, оснащенный энергодисперсионным датчиком рентгеновского излучения (*EDS, EDX Octane Elect Plus (EDAX, США)* в режиме высокого вакуума при ускоряющем напряжении 30 кВ. Анализ спектров проводили в оригинальном программном обеспечении *EDAX Genesis*.

Оценку антимикробной активности экспериментальных образцов гидрогеля (до имплантации и извлеченных из области введения)

проводили в отношении клинических изолятов *Staphylococcus aureus* методом диффузии в агар [19].

Результаты были статистически обработаны с использованием программы *Microsoft Office Excel*. Обобщенным показателем антимикробной активности в каждой временной точке явилось среднее арифметическое значение диаметра зоны подавления роста микроорганизмов, показателем вариации – стандартное отклонение.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

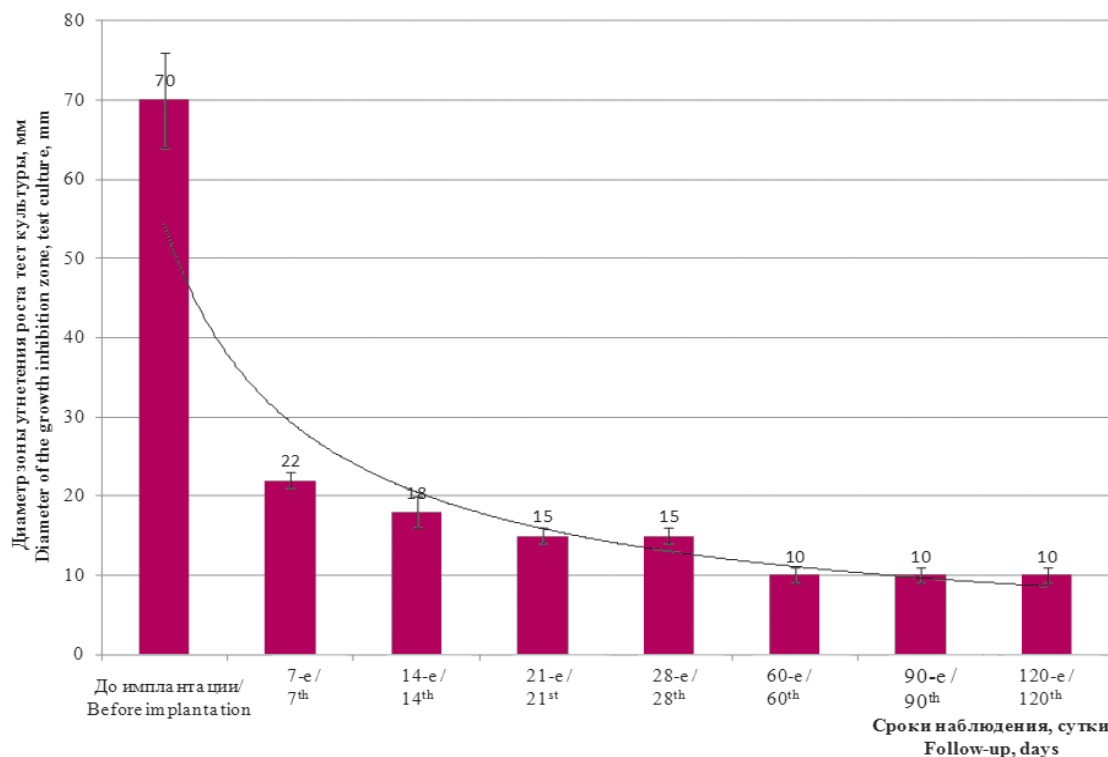
Согласно экспериментальным данным, контрольный образец гидрогеля (без антибиотиков) не обладает антимикробными свойствами. Гидрогель, импрегнированный антибиотиками фосфомицином и гентамицином, до имплантации продемонстрировал высокую антимикробную активность в отношении *Staphylococcus aureus*: изначальный диаметр зоны угнетения роста составил 70 ± 6 мм (рис. 1).

Рисунок 1

Динамика изменения антимикробной активности гидрогеля на основе поливинилпирролидона, содержащего гентамицин и фосфомицин, после его импрегнации в эксперименте *in vivo* в отношении тестовой культуры *Staphylococcus aureus* (микробная нагрузка 106 КОЕ/мл)

Figure 1

Dynamics of changes in the antimicrobial activity of the hydrogel based on polyvinylpyrrolidone containing gentamicin and fosfomycin after its impregnation in an *in vivo* experiment against a test culture of *Staphylococcus aureus* (microbial load 106 CFU/ml)



После имплантации гидрогеля первый контрольный отбор выполнили через 7 дней от начала эксперимента *in vivo*. Извлеченный из организма животного образец гидрогеля сохранил свои антимикробные свойства на 31 % от первоначальной активности. По результатам последующего наблюдения, через 14 дней антимикробная активность образца геля составляла 26 % от первоначального значения, к 28-му дню уменьшилась до 21 %, к 60-му – до 14 % и дальше оставалась неизменной вплоть до 120-го дня эксперимента.

Таким образом, интенсивная десорбция лекарственных средств из полимерной матрицы происходит на начальном этапе после имплантации гидрогеля в течение двух недель, далее происходит их медленное высвобождение из полимерной матрицы вплоть до 60-х суток, еще более замедляющееся к 120-м суткам. Уменьшение антибактериальной активности гидрогеля свидетельствует об элиминации лекарственных средств из полимерной матрицы поливинилпирролидона. То есть однократное введение гидрогеля обеспечивает антибактериальный терапевтический эффект на протяжении до 120 суток и более. Макроскопически показано, что на ранних сроках наблюдения место расположения гидрогелей в обоих

случаях (как в случае антибактериальных гидрогелей, так и не содержащего лекарственных препараты гидрогеля, полимерной матрицы) спокойное, гели прилегают к мышечной фасции свободно, но их консистенция более рыхлая по сравнению с исходной, свободной жидкости не выявлено.

Изучение местной реакции тканей на имплантацию гидрогелей гистологическим методом показало, что в экспериментальных группах мышечная ткань на протяжении всего эксперимента не претерпевает критических патологических изменений (рис. 2). Ввиду идентичности гистологической картины в опытных группах (содержащей и не содержащей антибиотика), на рисунке приведены результаты, описывающие состояние мышц и внутренних органов животных, которым имплантирован гидрогель с антибиотиками.

На рисунке 2 представлены гистологические препараты мышечной ткани в динамике: везде наблюдается четкая поперечно полосатая исчерченность мышечной ткани, пучки миоцитов равномерные, трофика тканей не нарушена. Следует отметить, что на ранних сроках (7, 14, 21-й день эксперимента) после имплантации гидрогелей, несмотря на сохранность структуры мышечных волокон в мышечной ткани,

находящейся вблизи расположения гидрогеля, выражена лимфоцитарная реакция с примесью эозинофилов (рис. 2). Наличие в тканях эозинофилов может свидетельствовать о развитии индивидуальной местной аллергической реакции, которая к 21-м суткам снижается и не имеет критического диагностического значения. Перимизий слегка отекает. На более поздних сроках эксперимента (120-й и 180-й день) данные признаки отсутствовали.

В перимизии, подлежащем к обоим гидрогелям, на 7-е сутки после имплантации геля выявлено начало процесса прорастания волокон соединительной ткани гидрогеля. Гель хорошо адгезирован к поверхности окружающих тканей, при этом вплоть до 180-х суток экспозиции его можно извлечь без травматизации окружающих мягких тканей (рис. 3).

Следует отметить, что спустя 180 дней от начала эксперимента в мышечной ткани в обоих случаях изменений не выявлено (рис. 2).

Факт прорастания гидрогелей соединительной тканью к 180-м суткам эксперимента подтвердился при более детальном изучении образцов с помощью растрового электронного микроскопа при более крупном увеличении (рис. 4).

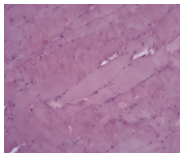
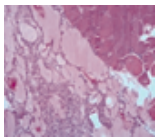
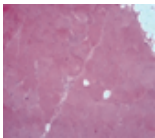


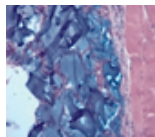
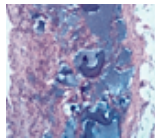
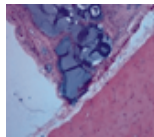
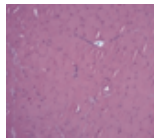
После введения гидрогелей в ходе эксперимента не наблюдали

Рисунок 2

Типичная гистологическая картина экспериментальных образцов мышечной ткани животных. Гематоксилин и эозин. Ув. 100×

Figure 2

Typical histological picture of experimental samples of animal muscle tissue. Hematoxylin and eosin. Magnification 100×

Объект исследования Object of study	Контрольная группа (интактный контроль) Control group (intact control)	Опытная группа / Experimental group			
		Сроки наблюдения, сутки Observation time, days			
		7-е / 7th	14-е / 14th	120-е / 120th	180-е / 180th
Мышца Muscle		 	 	 	 

изменений в общем состоянии и поведении животных: в послеоперационном периоде не наблюдали признаков боли, дистресса; состояние послеоперационной раны было

удовлетворительное, без признаков воспаления и инфицирования.

Морфологическое строение паренхиматозных и лимфоидных органов соответствовало анатомо-

физиологической норме (рис. 5), что говорит об отсутствии общетоксического действия составляющих гидрогелей на организм экспериментальных животных.

Рисунок 3

Макроскопическая картина гидрогеля с антибиотиками в окружении мышечной ткани, срок имплантации 180 суток (гидрогель обведен кружком)

Figure 3

Macroscopic picture of hydrogel with antibiotics surrounded by muscle tissue, the implantation period is 180 days (the hydrogel is circled)

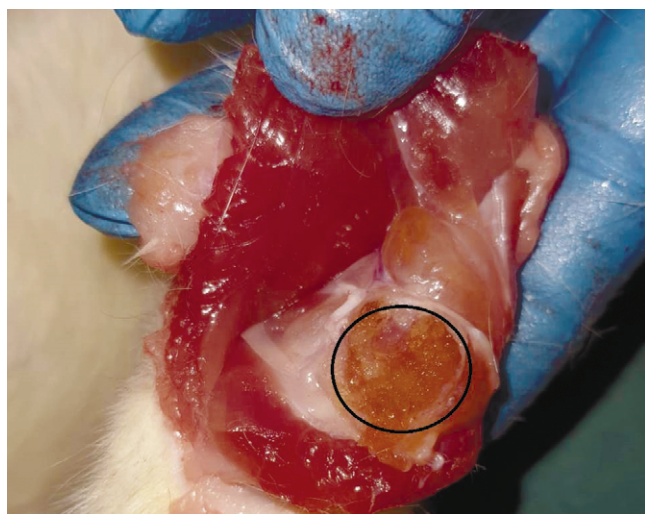


Рисунок 4

Микрофотография гидрогеля с антибиотиками в окружении соединительной ткани, полученная на растровом электронном микроскопе, ув. 10 000×, срок имплантации 180 суток

Figure 4

Micrograph of hydrogel with antibiotics surrounded by connective tissue, obtained on a scanning electron microscope. Magnification 10,000×, implantation period 180 days

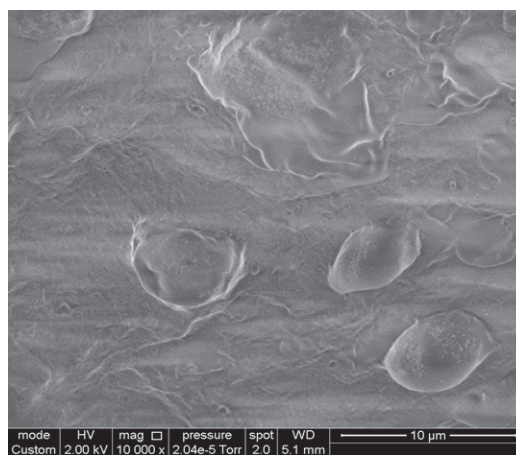


Рисунок 5

Гистологическая картина экспериментальных образцов паренхиматозных органов животных. Гематоксилин и эозин. Ув. 10 000×

Figure 5

Histological picture of experimental samples of parenchymal organs of animals. Hematoxylin and eosin. Magnification 10,000×

Объект исследования Object of study	Интактный контроль Intact control	Опытная группа / Experimental group			
		Сроки наблюдения, сутки / Observation time, days			
		7-e / 7th	14-e / 14th	120-e / 120th	180-e / 180th
Почка Kidney					
Печень Liver					
Селезенка Spleen					

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено следующее:

- гидрогель на основе поливинилпирролидона в условиях *in vivo* проявляет пролонгированное действие, обеспечивая высвобождение антибиотиков в течение 4 месяцев, что дает возможность рассма-

тривать этот гидрогель в качестве депо лекарственных средств;

- гидрогели являются интактными в отношении организма в целом, что позволяет сделать вывод о том, что поливинилпирролидон в форме гидрогелей может быть использован при создании имплантируемых медицинских изделий.

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. Shubnyakov II, Tikhilov RM, Denisov AO, Akhmedilov MA, Cherny AZh, Totoev ZA, et al. What has changed in the structure of revision hip arthroplasty in recent years? *Traumatology and orthopedics of Russia*. 2019; 4: 9-27. Russian (Шубняков И.И., Тихилов Р.М., Денисов А.О., Ахмедиллов М.А., Черный А.Ж., Тотоев З.А. и др. Что изменилось в структуре ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава в последние годы? //Травматология и ортопедия России. 2019. № 4. С. 9-27.) doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-9-27
2. Bozic KJ, Kamath AF, Ong K, Lau E, Kurtz S, Chan V, et al. Comparative epidemiology of revision arthroplasty: failed THA poses greater clinical and economic burdens than failed TKA. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2015; 473(6): 2131-2138. doi:10.1016/j.arth.2017.02.046
3. Romanò CL, Bozhkova S, Artyukh V, Romanò D, Tsuchiya H, Drago L. Local antibacterial implant protection in orthopedics and trauma: what's new? *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2019; 25(4): 64-74. doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-64-74
4. Bozhkova SA, Gordina EM, Markov MA, Afanasiev AV, Artyukh VA, Malafeev KV, et al. The effect of the combination of vancomycin with a silver preparation on the duration of the antimicrobial activity of bone cement and the formation of a biofilm by the MRSA strain. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2021; 27(2): 54-64. Russian (Божкова С.А., Гордина Е.М., Марков М.А., Афанасьев А.В., Артюх В.А., Малафеев К.В. и др. Влияние комбинации ванкомицина с препаратом серебра на длительность антимикробной активности костного цемента и формирование биопленки штаммом MRSA //Травматология и ортопедия России. 2021. Т. 27, № 2. С. 54-64.) doi.org/10.21823/2311-2905-2021-27-2-54-64
5. Capuano N, Logoluso N, Gallazzi E, Drago L, Romanò CL. One-stage exchange with antibacterial hydrogel coated implants provides similar results to two-stage revision, without the coating, for the treatment of peri-prosthetic infection. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2018; 26(11): 3362-3367. doi: 10.1007/s00167-018-4896-4.
6. Romanò CL, De Vecchi E, Bortolin M, Morelli I, Drago L. Hyaluronic acid and its composites as a local Antimicrobial/Anti-adhesive barrier. *J Bone Jt Infect*. 2017; 2(1): 63-72. doi: 10.7150/jbji.17705
7. Zoccali C, Scocciati G, Biagini R, Daolio PA, Giardina FL, Campanacci DA. Antibacterial hydrogel coating in joint mega-prosthesis: results of a comparative series. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2021; 31(8): 1647-1655. doi: 10.1007/s00590-021-02884-7
8. Na Peng, Xiongzi Zhang, Huan Xu and Yi Liu. Polymeric hydrogels with antimicrobial activity-a review of their progress. *Biomed JSci&Tech Res*. 2019; 23(5): 17810-17823. doi: 10.26717/BJSTR.2019.23.003973
9. Mishra B, Upadhyay M, Reddy Adena SK, Vasant BG, Muthu MS. Hydrogels: an introduction to a controlled drug delivery device, synthesis and application in drug delivery and tissue engineering. *Austin J Biomed Eng*. 2017; 4(1): 1037.
10. Chyzy A, Tomczykowa M, Plonska-Brzezinska ME. Hydrogels as potential nano-, micro- and macro-scale systems for controlled drug delivery. *Materials*. 2020; 13(1): 188. doi: 10.3390/ma13010188
11. Franco P, De Marcol. The use of poly(N-vinyl pyrrolidone) in the delivery of drugs: a review. *Polymers*. 2020; 12(5): 1114. doi: 10.3390/polym12051114
12. Teodorescu M, Bercea M, Morariu S. Biomaterials of PVA and PVP in medical and pharmaceutical applications: perspectives and challenges. *Biotechnology Advances*. 2019; 37: 109-131. doi.org/10.1016/j.biotechadv.2018.11.008.
13. Kurakula M, Koteswara Rao GSN. Pharmaceutical assessment of polyvinylpyrrolidone (PVP): as excipient from conventional to controlled delivery systems with a spotlight on COVID-19 inhibition. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. 2020; 60: 102046. doi.org/10.1016/j.jddst.2020.102046
14. Method for obtaining an antimicrobial gel: patent 2746709 Russian Federation, IPC A61K 9/00,31665, 31/7036, 47/58, 31/04/ OA Legonkova, SA Bozhkova, RP Terekhova, BA Akhmedov, AS Oganisyan, EM Gordina, TI Vinokurova, AM Chililov; applicant and patentee – National Medical Research Center for Surgery named after AV Vishnevsky. No. 2020134912; application from 23 October 2020; published on 19 April 2021, bulletin No. 11. Russian (Способ получения антимикробного геля: патент 2746709 Российская Федерация, МПК А61К 9/00,31665, 31/7036, 47/58, 31/04/ О.А. Легонькова, С.А. Божкова, Р.П. Терехова, Б.А. Ахмедов, А.С. Оганнисян, Е.М. Гордина, Т.И. Винокурова, А.М. Чилилов; заявитель и патентообладатель Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского. № 2020134912; заявл. 23.10.2020; опубл. 19.04.2021, Бюл. № 11.)
15. About the protection of animals used for experimental and scientific purposes: Council Directive 86/609/EEC of November 24, 1986 /European Economic Community. Council. Russian (О защите животных, используемых в экспериментальных и научных целях: директива Совета ЕЭС 86/609/ЕЭС от 24 ноября 1986 г. /Европейское Экономическое Сообщество. Совет)
16. Rules for carrying out work with experimental animals: Order No. 724 of 1984 of the Ministry of Higher Education of the USSR. Russian (Правила проведения работ с экспериментальными животными: приказ № 724 от 1984 г. Министерства высшего образования СССР)
17. World Medical Association Declaration of Helsinki on the Humane Treatment of Laboratory Animals (2000). Russian (Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации о гуманном отношении к лабораторным животным (2000 г.)
18. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Eight Edition. Washington: The National Academies Press, 2011. 220 p.
19. Datsenko BM, Biryukova SV, Tamm TI. Guidelines for the experimental (preclinical) study of drugs for the local treatment of purulent wounds /Ministry of Health of the USSR, Pharmacological Committee. Moscow, 1989. 46 p. Russian (Даценко Б.М., Бирюкова С.В., Тамм Т.И. Методические рекомендации по экспериментальному (доклиническому) изучению лекарственных препаратов для местного лечения гнойных ран /Министерство здравоохранения СССР, Фармакологический комитет. Москва, 1989. 46 с.)

Сведения об авторах:

Легонькова О.А., д.т.н., заведующая отделом перевязочных, шовных и полимерных материалов в хирургии, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Оганнисян А.С., научный сотрудник отдела перевязочных, шовных и полимерных материалов в хирургии, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Стаффорд В.В., к.б.н., научный сотрудник отдела перевязочных, шовных и полимерных материалов в хирургии, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, г. Москва, Россия

Ахмедов Б.Г., д.м.н., заведующий отделением ортопедии и травматологии, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Божкова С.А., д.м.н., заведующая отделением клинической фармакологии, ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Терехова Р.П., к.м.н., заведующая лабораторией профилактики и лечения бактериальных инфекций, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Легонькова Ольга Александровна, ул. Большая Серпуховская, г. Москва, Россия, 27115093

E-mail: oalegonkovapb@mail.ru

Тел: +7 (903) 199-45-19

Статья поступила в редакцию: 15.08.2022

Рецензирование пройдено: 24.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Information about authors:

Legonkova O.A., doctor of technical sciences, head of department of dressings, suture and polymeric materials in surgery, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Ogannisyan A.S., researcher of department of dressings, suture and polymeric materials in surgery, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Stafford V.V., candidate of biological sciences, researcher of department of dressings, suture and polymeric materials in surgery, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Akhmedov B.G., MD, PhD, head of department of traumatology and orthopedics, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Bozhkova S.A., MD, PhD, head of department of clinical pharmacology, Scientific Research Centre of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, Saint Petersburg, Russia.

Terekhova R.P., candidate of medical sciences, head of laboratory for prevention and treatment of bacterial infections, National Medical Research Centre of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Legonkova Olga Alexandrovna, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, Russia, 27115093

E-mail: oalegonkovapb@mail.ru

Тел: +7 (903) 199-45-19

Received: 15.08.2022

Review completed: 24.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАЖИВАЮЩЕЙ РАНЕ СЕРДЦА ПРИ УШИВАНИИ ЕЕ КАПРОНОМ И ВИКРИЛОМ

COMPARATIVE PATHOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF REGENERATIVE CHANGES IN A HEALING WOUND OF THE HEART AFTER SUTURING WITH CAPRON AND VICRYL

Цеймах Е.А. Tseymakh E.A.
Бобров И.П. Bobrov I.P.
Ручейкин Н.Ю. Rucheykin N.Yu.
Ручейкина В.И. Rucheykina V.I.
Волженин Д.В. Volzhenin D.V.
Соколов В.А. Sokolov V.A.
Дергунов Д.В. Dergunov D.V.

ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, Алтай State Medical University,
г. Барнаул, Россия Barnaul, Russia

Ранение сердца на сегодняшний день является одной из самых актуальных проблем urgentной хирургии, крайне сложной в диагностическом и тактическом плане. Статистика частоты встречаемости ранений сердца продолжает расти в хирургических стационарах, а смертность в результате данных ранений остается крайне высокой.

Целью работы являлся патоморфологический анализ процессов заживления раны сердца у свиней при ушивании ее капроном и викрилом в эксперименте *in vivo*.

Материалы и методы. Эксперимент был поставлен на 60 особях лабораторных свиней породы *mini-pig* весом от 18 до 25 кг, которые были поделены на 2 экспериментальные группы по 30 особей в каждой. Хирургические операции выполнялись с соблюдением принципов антисептики и асептики. Вмешательства осуществлялись под интубационным наркозом с растворами телазола и ксиланита 25 мг/кг + ИВЛ воздухом. После выполнения торако- и перикардотомии в области желудочков сердца скальпелем (№ 10) наносились проникающие раны длиной 1 см. Раны ушивались узловым ручным швом (нить 3/0).

Результаты. Использовали следующие виды шовного материала: нерассасывающийся – капрон (1-я группа исследования) и рассасывающийся – викрил (2-я группа исследования). После операции животных выводили из эксперимента через 1 и 4 недели.

Заключение. При применении рассасывающегося шовного материала (викрил) по сравнению с нерассасывающимся (капрон) явления воспаления в сердечной мышце были менее выражены, отмечалось более быстрое и полное образование фиброзных капсул вокруг шовного материала и более активные процессы регенерации.

Ключевые слова: ранение сердца; ушивание раны сердца капроном; ушивание раны сердца викрилом; рассасывающийся шовный материал; нерассасывающийся шовный материал.

Today, heart injury is one of the most urgent problems of urgent surgery, which is extremely difficult in diagnostic and tactical terms. Statistics on the incidence of heart injuries continues to grow in surgical hospitals, and mortality as a result of these injuries remains extremely high.

Objective – to compare the results of healing of a heart wound at different time intervals when using various modern suture material (absorbable and non-absorbable) in the experiment.

Materials and methods. The experiment was carried out on 60 specimens of laboratory pigs of the «mini-pig» breed weighing from 18 to 25 kg. The animals were divided into 2 equal subgroups. Surgical operations were performed in compliance with the principles of antisepsis and asepsis. Interventions were performed under intubation anesthesia with solutions of telazol and xylanite (25 mg/kg) + mechanical ventilation with air. After performing thoraco- and pericardiotomy in the region of the ventricles of the heart with a scalpel (No. 10), penetrating wounds 1 cm long were applied. The wounds were sutured with an interrupted manual suture (thread 3/0).

Results. The following types of suture material were used: non-absorbable capron (the group 1) and absorbable vicryl (the group 2). After the operation, the material was taken from 7 days to 1 month.

Conclusion. When using absorbable suturing material (vicryl) compared to non-absorbable one (capron), inflammation in the heart muscle was less pronounced. More rapid and complete formation of fibrous capsules around the suturing material and more active regeneration processes were noted.

Key words: heart wound; heart wound suturing with capron; heart wound suturing with vicryl; absorbable suture material; non-absorbable suture material.

Для цитирования: Цеймах Е.А., Бобров И.П., Ручейкин Н.Ю., Ручейкина В.И., Волженин Д.В., Соколов В.А., Дергунов Д.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАЖИВАЮЩЕЙ РАНЕ СЕРДЦА ПРИ УШИВАНИИ ЕЕ КАПРОНОМ И ВИКРИЛОМ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 74-79.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/412>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-74-79

Ранения сердца в настоящее время привлекают внимание практических врачей в силу тяжести состояния пострадавших и высокой летальности. При проникающих травмах грудной клетки частота ранений сердца составляет 9,0-19,5 % [1-5]. При этом летальность на догоспитальном этапе достигает 40-54 %, на госпитальном (до операции, во время операции и в послеоперационном периоде) — еще 29,1-45 % [6-9]. По наблюдениям большинства исследователей, желудочки повреждаются чаще, чем предсердия [10]. У контингента больных, для которого характерны данные травмы, ушивание раны сердца остается технически сложной процедурой, что связано с высоким риском возникновения профузного кровотечения, выраженного снижения артериального давления, постгеморрагической анемии или коагулопатии, а также с большой угрозой для жизни пациента [6].

Для заживающей раны сердца характерно образование рубцовой ткани, которая снижает кинетику сердечной мышцы [11], а в связи с частым использованием хирургами полифиламентных шовных материалов, главным образом шелка, лавсана, капрона, не исключено образование в ткани миокарда гранулем, аневризм, распространенных очагов некроза, которые приводят к снижению сократимости сердечной мышцы и нарушению проводимости.

Современные виды шовного материала представляют собой монофиламентную нить с атравматической иглой, которые лишены недостатков, характерных для традиционного шовного материала, в частности «пилящего» эффекта, реактогенности, фитильности [12].

Изучение динамики протекания заживления раны сердца при применении различных видов шовного материала возможно только на основе экспериментальных данных с проведением гистологических исследований в разные сроки от начала эксперимента. Это может помочь решить важные вопросы в области проникающих ранений сердца, а также определить сроки образования послеоперационного рубца и его площадь, поможет опреде-

литься с оптимальным видом шовного материала для ушивания раны сердца.

Целью работы являлся патоморфологический анализ заживления раны сердца у свиней при ушивании ее капроном и викрилом в эксперименте *in vivo*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперимент был поставлен на 60 особях лабораторных свиней породы mini-pig весом от 18 до 25 кг, которые были поделены на 2 экспериментальные группы по 30 особей в каждой.

Эксперимент был проведен в полном соответствии с требованиями лабораторной практики, которые изложены в национальном стандарте «Принципы надлежащей лабораторной практики» ГОСТ Р 53434-2009», с соблюдением Международных принципов Европейской конвенции о «Защите позвоночных животных, используемых для экспериментов и других научных целей» (Страсбург, 1986), а также в соответствии с «Общими этическими принципами экспериментов на животных» (Россия, 2011), правилами лабораторной практики в Российской Федерации (приказ МЗ РФ № 267 от 19.06.2003) и с положительным заключением этического комитета (протокол № 4 от 18.03.2021 года). Хирургические операции выполнялись с соблюдением принципов антисептики и асептики. Вмешательства выполнялись под интубационным наркозом с растворами телазола и ксиланита 25 мг/кг + ИВЛ воздухом. Премедикация осуществлялась раствором фентанила в дозе 0,1 мг/кг.

После выполнения торако- и перикардотомии в области желудочков сердца скальпелем (№ 10) наносились проникающие раны длиной 1 см. Раны ушивались узловым ручным швом (нить 3/0). Использовали следующие виды шовного материала: нерассасывающийся — капрон (1-я группа исследования) и рассасывающийся — викрил (2-я группа исследования). Животных выводили из эксперимента на 1-й и 4-й неделе после операции.

Для патоморфологического исследования образцы размером око-

ло 2,0 × 2,0 см забирали из желудочка сердца экспериментальных животных. Образцы ткани промывали в растворе Рингера-Локка и фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине в течение 24-48 часов. Затем материал проводили в автомате TISSUE-TEK VIPTM6 (Sakkura, Nagano, Japan) и заливали в парафин Histomix (BiOvitrum) в станции парафиновой заливки TISSUE-TEK TEC 5 (Sakkura, Nagano, Japan). Срезы толщиной 5-7 мкм изготавливали на роторном микротоме Accu-Cut SRM (Sakkura, Китай), окрашивали гематоксилином-эозином и по методу Ван-Гизон в автостейнере TISSUE-TEK Prisma (Sakkura, Nagano, Japan) и заключали под пленку в автомате TISSUE-TEK Film (Sakkura, Nagano, Japan). Гистологические препараты исследовались методом световой микроскопии. Фотографии препаратов были выполнены при помощи микроскопа Leica DM 750 (Германия) с цифровой видеокамерой Leica EC3 (Германия). Морфометрическое исследование проводили с помощью пакета программ ВидеоТест — Морфология 5.2. и Image Tool 3.0. В каждой группе исследования у каждого экспериментального животного в сердце высчитывали плотность клеточного инфильтрата в 5 полях зрения при увеличении микроскопа ×400 (поле зрения микроскопа составляло 0,366 мм²), отдельно подсчитывали количество клеток воспаления (нейтрофилы + лимфоциты + плазматические клетки + макрофаги), число фибробластов и многоядерных клеток инородных тел в абсолютных числах и процентах (абс; %).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета статистических программ Statistica 10.0 и пакета статистического анализа программы MS EXCEL 2010. Высчитывали среднее арифметическое (M) и стандартную ошибку среднего арифметического (m). Гипотеза о нормальности распределения вероятности данных проверялась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Достоверность данных оценивалась с помощью параметрического критерия t-теста Стьюдента. Критическое

значение уровня статистической значимости было равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Капрон (1-я группа исследования). Результаты проведенного исследования показали, что через 1 неделю после проведения операции в области операционной раны возникали выраженные изменения во всех слоях сердечной стенки (по типу панкардита) и явления некроза (рис. 1b). Миокардиоциты находились в состоянии умеренно выраженной гидропической дистрофии, некротизированные волокна миокарда замещались молодой розоватой, богатой полнокровными сосудами соединительной тканью. Шовный материал был окружен воспалительным инфильтратом, богатым фибрином, в котором определялись молодые фибробласты с крупными ядрами (рис. 1c). Плотность инфильтрата была высокой, в клеточном инфильтрате преобладали клетки воспаления (нейтрофилы, лимфоциты, плазматические клетки и макрофаги), количество фибробластов было значительно меньше (табл.). По периферии инфильтрата располагалась созревающая соединительная ткань, представленная тонкими продольно расположенными коллагеновыми волокнами и нитями фибрина.

На 4-й неделе эксперимента в миокарде отмечали умеренно выраженные явления интерстициального отека и умеренно выраженные периваскулярные клеточные инфильтраты. Шовный материал на большинстве участков был окружен созревающей соединительной тканью, в которой были видны клетки воспалительного инфильтрата (лимфоциты, плазматические клетки, тучные клетки) и фиброциты (рис. 1d). Плотность инфильтрата на данном сроке эксперимента по сравнению с 1-й неделей уменьшалась на 27,7 % ($p = 0,045$), при этом количество клеток воспаления незначительно уменьшалось, а число фибробластов незначительно возрастало (табл.).

Викрил (2-я группа исследования). Через 1 неделю после использования викриловых нитей в области операционной раны в ми-

окарде была видна нежная розоватая молодая соединительная ткань, богатая полнокровными сосудами и активными фибробластами. Миокардиоциты находились в состоянии слабо выраженной вакуольной дистрофии и слабо выраженного интерстициального отека. Шовный материал окружали продольно расположенные коллагеновые волокна, среди которых были вид-

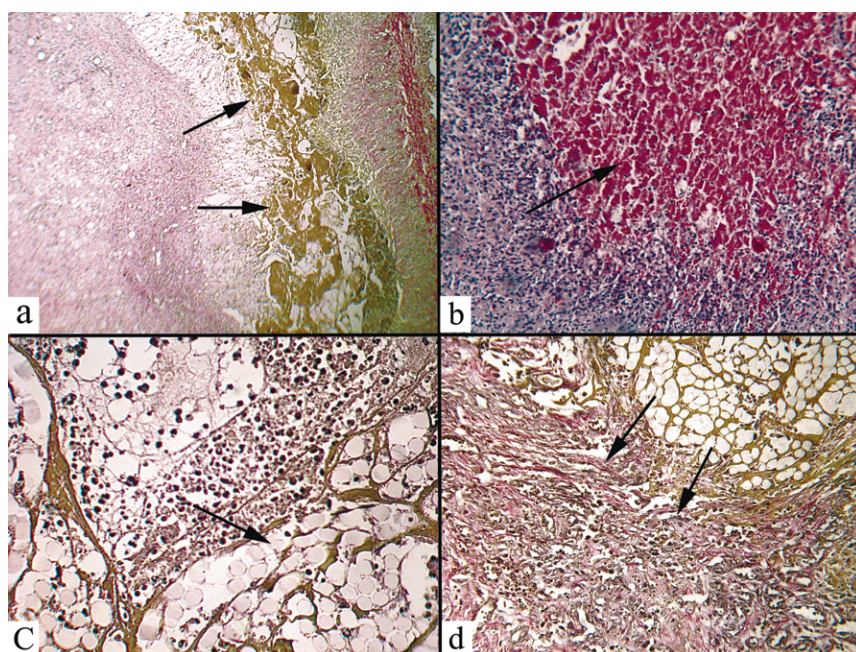
ны лимфоциты, плазматические клетки, тучные клетки и зрелые фиброциты. Плотность клеточного инфильтрата по сравнению с 1-й группой исследования на данном сроке эксперимента была меньше в 1,7 раза ($p = 0,00004$), число клеток воспаления было уменьшено в 4,7 раза ($p = 0,007$), а число фибробластов возрастало в 1,5 раза ($p = 0,05$) (табл.). Вокруг шовного

Рисунок 1

Морфологические изменения в желудочке сердца при применении капрона: а) выраженные явления воспаления во всех слоях сердца с большим количеством фибрина (показан стрелками) через 1 неделю от начала эксперимента, ув. план $\times 40$, окраска Ван-Гизон; б) очаг некроза миокарда (показан стрелкой) с перифокальной воспалительной реакцией, ув. $\times 100$, окраска гематоксилином и эозином; в) шовный материал (показан стрелкой) окружен воспалительным инфильтратом богатым фибрином, в котором определяются молодые фибробласты, лимфоциты и нейтрофилы, ув. $\times 100$, окраска Ван-Гизон; д) через 4 недели шовный материал окружен созревающей соединительной тканью (показана стрелками), в которой видны лимфоциты, плазматические клетки, тучные клетки и фиброциты, ув. $\times 100$, окраска Ван-Гизон.

Figure 1

Morphological changes in the ventricle of the heart when using capron: a) pronounced inflammation in all layers of the heart with a large amount of fibrin (shown by arrows) after 1 week from the start of the experiment; magnification $\times 40$, stained by Van Gieson; b) focus of myocardial necrosis (shown by an arrow) with a perifocal inflammatory reaction, magnification $\times 100$, stained with hematoxylin and eosin; c) the suture material (shown by the arrow) is surrounded by an inflammatory infiltrate rich in fibrin, in which young fibroblasts, lymphocytes and neutrophils are determined, magnification $\times 100$, Van Gieson stain; d) after 4 weeks, the suture material is surrounded by maturing connective tissue (shown by arrows), in which lymphocytes, plasma cells, mast cells and fibrocytes are visible, magnification $\times 100$, Van Gieson stain.



Таблица

Морфометрические параметры воспалительного инфильтрата раны сердца у свиней mini-pig в зависимости от вида шовного материала (M ± m)

Table

Morphometric parameters of the inflammatory infiltrate of the heart wound in mini-pig pigs depending on the type of suture material (M ± m)

Параметры воспалительного инфильтрата Parameters of the inflammatory infiltrate	1-я группа (n = 30) group 1 (n = 30)		2-я группа (n = 30) group 2 (n = 30)	
	1 неделя 1 week	4 недели 4 weeks	1 неделя 1 week	4 недели 4 weeks
Плотность инфильтрата: абс. количество, % Density of infiltrate: abs. amount, %	169.0 ± 18.3 100 %	123.5 ± 16.7 100 %	98.9 ± 6.8 100 %	135.0 ± 4.9 100 %
	Для абс. кол-ва p = 0.045 For abs. amount p = 0.045		Для абс. кол-ва p = 0.0007 For abs. amount p = 0.0007	
	Для абс. кол-ва между 1-2 группами через 1 неделю p = 0.00004 For abs. amount between 1-2 groups after 1 week p = 0.00004			
	Для абс. кол-ва между 1-2 гр. через 4 недели p = 0.1 For abs. amount between 1-2 groups after 4 weeks p = 0.1			
Воспалительные клетки: абс. количество, % Inflammatory cells: abs. amount, %	123.6 ± 25.7 66.2 ± 8.8	87.0 ± 16.2 61.5 ± 3.7	26.3 ± 2.5 27.1 ± 2.5	44.0 ± 3.8 32.9 ± 2.8
	Для абс. кол-ва p = 0.1 For abs. amount p = 0.1 Для % кол-ва p = 0,1 For percentage amount p = 0.1		Для абс. кол-ва p = 0.03 For abs. amount p = 0.03 Для % кол-ва p = 0.1 For percentage amount p = 0.1	
	Для абс. кол-ва между 1-2 группами через 1 неделю p = 0.007 For abs. amount between 1-2 groups after 1 week p = 0.007 Для абс. кол-ва между 1-2 группами через 4 недели p = 0.05 For abs. amount between 1-2 groups after 4 weeks p = 0.05 Для % кол-ва между 1-2 группами через 1 неделю p = 0.02 For percentage amount between 1-2 groups after 1 week p = 0.02 Для % кол-ва между 1-2 группами через 4 недели p = 0.00008 For percentage amount between 1-2 groups after 4 weeks p = 0.00008			
Фибробласты: абс. количество, % Fibroblasts: abs. amount, %	47.9 ± 11.1 33.8 ± 8.8	36.7 ± 3.2 38.5 ± 3.7	73.1 ± 6.2 72.9 ± 2.5	76.9 ± 5.3 56.6 ± 2.8
	Для абс. кол-ва p = 0.2 Для % кол-ва p = 0.2		Для абс. кол-ва p = 0.3 Для % кол-ва p = 0.2	
	Для абс. кол-ва между 1-2 группами через 1 неделю p = 0.05 For abs. amount between 1-2 groups after 1 week p = 0.05 Для абс. кол-ва между 1-2 группами через 4 недели p = 0.0000001 For abs. amount between 1-2 groups after 4 weeks p = 0.0000001 Для % кол-ва между 1-2 группами через 1 неделю p = 0.0003 For percentage amount between 1-2 groups after 1 week p = 0.0003 Для % кол-ва между 1-2 группами через 4 недели p = 0.003 For percentage amount between 1-2 groups after 4 weeks p = 0.003			
Многоядерные клетки инородных тел: абс. количество, % Multinucleated cells of foreign bodies: abs. amount, %	-	-	-	14.1 ± 1.2
	-	-	-	10.5 ± 2.8

материала отмечали не полностью и полностью сформированные капсулы из зрелой плотной соединительной ткани (рис. 2а). Отмечали активное прорастание соединительной ткани и сосудов внутрь пучков шовного материала (рис. 2б).

На 4-й неделе эксперимента ткань желудочка сердца на большинстве участков находилась в состоянии умеренно выраженного фиброза, отмечались единичные слабо выраженные периваскулярные воспалительные инфильтраты.

Шовный материал был замурован в плотную фиброзную ткань (рис. 2с). Плотность инфильтрата вокруг шовного материала на данном сроке эксперимента по сравнению с 1-й группой исследования достоверно возростала (p = 0,007),

что можно объяснить появлением в инфильтрате многоядерных клеток воспаления по сравнению с 1-й группой исследования уменьшилось в 2 раза ($p = 0,007$), а количество фибробластов возросло в 1,5 раза ($p = 0,0000001$) (табл.). Отмечали активное прорастание соединительной ткани между пучками шовного материала. Особенностью воспалительной реакции являлось появление гигантских клеток инородных тел, которые активно фагоцитировали нити шовного материала. Практически каждая нить была окружена гигантской клеткой, при этом волокна шовного материала были значительно повреждены и фрагментированы, что свидетельствует о высокой способности викрила к биодеструкции (рис. 2d).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что при применении рассасывающегося шовного материала (викрила) по сравнению с нерассасывающимся шовным материалом (капрон) явления воспаления в сердечной мышце были менее выражены, отмечались более активные процессы регенерации и более полное образование фиброзных капсул вокруг шовного материала. На 4-й неделе эксперимента при применении викрила выявляли высокую активность фагоцитоза нитей шовного материала активированными многоядерными клетками инородных тел. Практически каждая викриловая нить была окружена гигантской многоядерной клеткой, что говорит о высокой способности викрила к рассасыванию и биодеструкции в сердечной мышце.

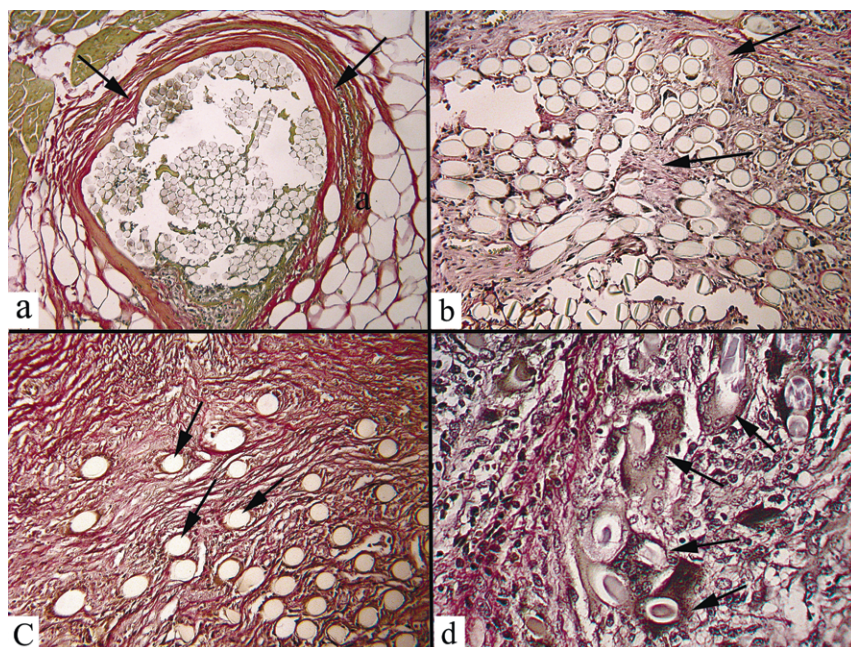
Таким образом, в ткани сердца экспериментальных животных,

Рисунок 2

Морфологические изменения в желудочке при применении викрила: а) полностью сформированная фиброзная капсула (показана стрелками) вокруг шовного материала через 1 неделю после начала эксперимента, ув. $\times 100$; б) активное прорастание соединительной ткани (показана стрелками) внутрь пучков шовного материала через 1 неделю после начала эксперимента, ув. $\times 400$; в) через 4 недели при применении викрила шовный материал замурован (показан стрелками) в фиброзную ткань, ув. $\times 400$; д) активный фагоцитоз нитей шовного материала гигантскими клетками инородных тел (показаны стрелками), каждая нить викрила окружена гигантской клеткой, волокна шовного материала значительно повреждены, ув. $\times 400$, окраска Ван-Гизон.

Figure 2

Morphological changes in the ventricle when using Vicryl: a) a fully formed fibrous capsule (shown by arrows) around the suture material 1 week after the start of the experiment, magnification $\times 100$; b) active germination of the connective tissue (shown by arrows) inside the bundles of suture material 1 week after the start of the experiment, magnification $\times 400$; c) 4 weeks later, when using Vicryl, the suture material is walled up (shown by arrows) in fibrous tissue, magnification $\times 400$; d) active phagocytosis of suture threads by giant cells of foreign bodies (shown by arrows), each vicryl thread is surrounded by a giant cell, suture fibers are significantly damaged, magnification $\times 400$, Van Gieson coloring.



при применении рассасывающегося шовного материала миокард менее повреждается, а явления регенера-

ции более выражены, чем при применении нерассасывающегося шовного материала.

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. Bisenkov LN, Ishchenko BI, Trofimov VM, Zubarev PN, Shalaev SA. Emergency surgery of the chest and abdomen: manual for doctors. Saint-Petersburg: SpetsLit, 2015. 576 p. Russian (Бисенков Л.Н., Ищенко Б.И., Трофимов В.М., Зубарев П.Н., Шалаев С.А. Неотложная хирургия груди и живота: рук-во для врачей. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. 576 с.)
2. Kovalchuk VI. Open wounds of the heart in children. *Healthcare (Minsk)*. 2015; (4): 62-65. Russian (Ковальчук В.И. Открытые ранения сердца у детей //Здравоохранение (Минск). 2015. № 4. С. 62-65)
3. Vinokurov MM, Gogolev NM. Wound of the heart and pericardium. *Acta Biomedica Scientifica*. 2005; (3): 160. Russian (Винокуров М.М., Гоголев Н.М. Ранение сердца и перикарда //Acta Biomedica Scientifica. 2005. № 3. С. 160)

4. Volkov VE, Vanyukov VP, Volkov SV, Zhamkov DG. Immediate results of surgical treatment of heart wounds. *Health care of Chuvashia*. 2017; 3(52): 32-34. Russian (Волков В.Е., Ванюков В.П., Волков С.В., Жамков Д.Г. Непосредственные результаты хирургического лечения ранений сердца //Здравоохранение Чувашии. 2017. № 3(52). С. 32-34.)
5. Ivchenko DR, Koltovich AP. Factors of thanatogenesis in chest gunshot wounds. *Medical Bulletin of the Ministry of Internal Affairs*. 2013; 2(63): 31-35. Russian (Ивченко Д.Р., Колтович А.П. Факторы танатогенеза при огнестрельных ранениях груди //Медицинский вестник МВД. 2013. № 2(63). С.31-35.)
6. Zamyatin PN, Goloborodko YaK, Boyko VV, Bulaga VV. Surgery of heart injuries in wound polytrauma and shock. Kharkov: Consum, 2003. 155 p. Russian (Замятин П.Н., Голобородько Я.К., Бойко В.В., Булага В.В. Хирургия повреждений сердца при раневой поли- травме и шоке. Харьков: Консум, 2003. 155 с.)
7. Abakumov MM. Multiple and concomitant wounds of the neck, chest, abdomen. Moscow: BINOM, 2013. 687 p. Russian (Абакумов М.М. Множественные и сочетанные ранения шеи, груди, живота. Москва: БИНОМ, 2013. 687 с.)
8. Novoselov VP, Savchenko SV, Gritsinger VA. Assessment of reactive changes in the myocardium in penetrating stab and cut wounds of the chest with heart damage. *Medical expertise and law*. 2013; (2): 8-10. Russian (Новоселов В.П., Савченко С.В., Грицингер В.А. Оценка реактивных изменений миокарда при проникающих колото-резаных ранениях груди с повреждением сердца //Медицинская экспертиза и право. 2013. № 2. С. 8-10.)
9. Tarasenko VS, Arkushenko VA, Mkhoyan SA. Surgical tactics for chest injuries. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2014; (3): 40-3. Russian (Тарасенко В.С., Аркушенко В.А., Мхоян С.А. Хирургическая тактика при ранениях груди //Медицинский вестник Башкортостана. 2014. № 3. С. 40-43.)
10. Topolnitskiy EB, Sivolap MP. Analysis of injuries and mortality in victims with heart wounds in peacetime. *Acta Biomedica Scientifica*. 2007; (1): 199-200. Russian (Топольницкий Е.Б., Сиволап М.П. Анализ повреждений и летальности у пострадавших с ранениями сердца в мирное время //Acta Biomedica Scientifica. 2007. № 1. С. 199-200.)
11. Bulynin VI, Kosonogov LF, Wolf VN. Heart wounds. Voronezh: Voronezh State University, 1989. 129 p. Russian (Бульнин В.И., Косоногов Л.Ф., Вульф В.Н. Ранения сердца. Воронеж: ВГУ, 1989. 128 с.)
12. Semenov GM, Petrishin VL, Kovshova MV. Surgical suture. SPb: Publishing House PETER, 2013. 256 p. Russian (Семенов Г.М., Петришин В.Л., Ковшова М.В. Хирургический шов. СПб: Издательский Дом ПИТЕР, 2013. 256 с.)

Сведения об авторах:

Цеймах Е.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии, оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Бобров И.П., д.м.н., профессор кафедры судебной медицины имени профессора В.Н. Крюкова и патологической анатомии с курсом ДПО, старший научный сотрудник морфологической лабораторией медико-биологического центра научного кластера, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Ручейкин Н.Ю., ассистент кафедры общей хирургии, оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Ручейкина В.И., врач-онколог, КГБУЗ АКОД «Надежда», г. Барнаул, Россия.

Волженин Д.В., студент 6 курса института клинической медицины, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Соколов В.А., студент 6 курса института клинической медицины, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Дергунов Д.В., ординатор 2 года по специальности «Хирургия», ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Адрес для переписки:

Ручейкин Николай Юрьевич, ул. Папанинцев, 121-51, г. Барнаул, Россия
 E-mail: leo920721@mail.ru
 Тел: +7 (913) 272-86-08

Статья поступила в редакцию: 15.08.2022

Рецензирование пройдено: 22.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Information about authors:

Tseymaks E.A., MD, PhD, professor, head of department of general surgery, operative surgery and topographic anatomy, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Bobrov I.P., MD, PhD, professor of department of forensic medicine named after professor V.N. Kryukov and pathologic anatomy with the course of continued professional education, senior researcher at morphological laboratory of Medical and Biological Center of the scientific cluster, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Rucheykin N.Yu., assistant of department of general surgery, operative surgery and topographic anatomy, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Rucheykina V.I., oncologist, Altai Regional Oncological Dispensary "Nadezhda", Barnaul, Russia.

Volzhenin D.V., student of 6th course of Institute of Clinical Medicine, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Sokolov V.A., student of 6th course of Institute of Clinical Medicine, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Dergunov D.V., 2nd year resident in the specialty "Surgery", Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Address for correspondence:

Rucheykin Nikolai Yurievich, Papanintsev St., 121-51, Barnaul, Russia
 E-mail: leo920721@mail.ru
 Tel: +7 (913) 272-86-08

Received: 15.08.2022

Review completed: 22.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022

РОЛЬ АРТРОПЛАСТИКИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

THE ROLE OF ARTHROPLASTY IN COMPLEX TREATMENT OF KNEE OSTEOARTHRITIS

Мансуров Д.Ш. **Mansurov D.Sh.**
Уразовская И.Л. **Urazovskaya I.L.**
Сайганов С.А. **Sayganov S.A.**
Ткаченко А.Н. **Tkachenko A.N.**
Хайдаров В.М. **Khaydarov V.M.**
Балглей А.Г. **Balgley A.G.**
Тотоев З.А. **Totoyev Z.A.**

Самаркандский государственный медицинский университет,
г. Самарканд, Узбекистан,
ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»
Минздрава России,
Санкт-Петербургское государственное
бюджетное учреждение здравоохранения
«Городская поликлиника № 112»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan,
North-Western State Medical University
named after I.I. Mechnikov,
City Polyclinic No. 112,
Saint-Petersburg, Russia

Замена коленного сустава эндопротезом в настоящее время стала операцией выбора в ортопедической практике при остеоартрите тяжелой степени. Однако артропластика не всегда позволяет достигать положительных результатов, а срок службы импланта не безграничен. В последние годы все чаще появляются публикации, посвященные ограничению показаний к эндопротезированию при остеоартрите коленного сустава. Применение современных консервативных технологий и органосохраняющих хирургических вмешательств позволяет отсрочить или, в ряде случаев, избежать артропластики коленного сустава.

Цель исследования – провести анализ публикаций, посвященных определению места эндопротезирования в структуре лечения остеоартрита коленного сустава.

Материалы и методы. Проводился поиск данных литературы в открытых электронных базах научной литературы PubMed и eLIBRARY. Поиск осуществлялся, по ключевым словам и словосочетаниям: остеоартрит коленного сустава, консервативное лечение, малоинвазивная хирургия, артропластика коленного сустава. Глубина поиска составила 20 лет.

Результаты. Осложнения эндопротезирования коленного сустава составляют от 1,5 до 25 %. Структура негативных последствий артропластики неоднородна. Это может быть глубокая инфекция области хирургического вмешательства, перипротезный перелом, нестабильность эндопротеза, износ его компонентов и др. Данные многих исследователей свидетельствуют об увеличении количества пациентов, не удовлетворенных результатами артропластики как в краткосрочной перспективе (при наличии осложнений), так и в отдаленные после операции сроки, в связи с естественным износом протеза. Результаты изучения этой проблемы приводят к тому, что в ряде случаев замена коленного сустава имплантом была проведена необоснованно.

На сегодняшний день значительно расширились возможности терапевтических методов лечения остеоартрита коленного сустава. Применение препаратов SYSADOA, структурно-модифицирующих препаратов, PRP-те-

Knee joint replacement is the operation of choice, used in orthopedic practice for severe grades of knee OA. However, total knee arthroplasty has not only benefit results and the service life of a knee prosthesis is not unlimited. There are some publications of limitations for arthroplasty in patients with knee osteoarthritis. The modern conservative treatment technologies and organ-preserving surgical strategies makes it possible to delay or, in some cases, avoid knee arthroplasty.

Objective – to analyze the role of the arthroplasty in the treatment of osteoarthritis of the knee joint.

Materials and methods. Pub-Med/MEDLINE and eLibrary database were searched. The search depth was 20 years and was performed by keywords and phrases :knee joint osteoarthritis, conservative treatment, minimally invasive surgery, total knee arthroplasty.

Results. Complications of total knee arthroplasty range from 1.5 to 25 %. The structure of negative consequences of arthroplasty is heterogeneous. It includes the surgical site infection, periprosthetic fracture, instability of the endoprosthesis and others complications. The researchers' data indicate the increase in the number of patients who are not satisfied with the results of knee arthroplasty both in the short term (in case of complications) and in the long term period after surgery. According to the data, in some cases the replacement of knee joint was carried out unreasonably.

Today we have a wide range of treatment options for patients with knee joint osteoarthritis. The use of SYSADOA drugs, structure-modifying drugs, PRP therapy, autologous chondrocyte transplantation, local therapy and physiotherapy, as well as minimally invasive surgery offers patients a chance to maintain the functional activity of their own joint

Для цитирования: Мансуров Д.Ш., Уразовская И.Л., Сайганов С.А., Ткаченко А.Н., Хайдаров В.М., Балглей А.Г., Тотоев З.А. РОЛЬ АРТРОПЛАСТИКИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 80-88.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/399>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-80-88

рапии, аутологичной трансплантации хондроцитов, местной терапии и физиотерапевтического лечения, а также малоинвазивной хирургии представляет пациентам шанс для сохранения функциональной активности собственного сустава и позволяет в будущем избежать или существенно отсрочить необходимость артропластики.

Ключевые слова: остеоартрит коленного сустава; консервативное лечение; малоинвазивная хирургия; артропластика коленного сустава

and allows them to avoid or significantly delay the need for arthroplasty in the future.

Key words: osteoarthritis of the knee joint; conservative treatment; minimally invasive surgery; total knee arthroplasty

Основной упор в хирургическом лечении остеоартрита коленного сустава делается на замену пораженного сустава — эндопротезирование. Следует отметить, что еще в 1984 году J. Insall подчеркивал, что эндопротезирование коленного сустава необходимо выполнять по строгим показаниям, учитывая возможность осложнений [22]. Gademan M.G. с соавт. (2016) в систематическом обзоре 6 руководств по диагностике и лечению остеоартрита крупных суставов и 18 статей обнаружили 10 различных наборов показаний к эндопротезированию коленного сустава, причем основаны они были на ограниченных доказательствах [18]. В настоящее время возможности консервативных методов лечения остеоартрита расширяются [34]. Вместе с тем, вопросы роли артропластики коленного сустава в комплексном лечении остеоартрита коленного сустава в реальной клинической практике до сих пор актуальны.

Цель исследования — провести анализ публикаций, посвященных определению места эндопротезирования в структуре лечения остеоартрита коленного сустава.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проводился поиск данных литературы в открытых электронных базах научной литературы PubMed и eLIBRARY, который осуществлялся по ключевым словам и словосочетаниям: остеоартрит коленного сустава, консервативное лечение, малоинвазивная хирургия, артропластика коленного сустава. Глубина поиска составила 20 лет.

Распределение отобранных для обзора статей по основным обсуждаемым в них вопросам и проблемам представлено в таблице.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Немедикаментозные методы при остеоартрите коленного сустава способствуют разгрузке пора-

женного сустава и восстановлению объема движений [45]. Обязательной составляющей частью лечебных схем остеоартрита коленного сустава должны быть физические упражнения, которые отличаются доказанной эффективностью [28]. У больных остеоартритом применяются упражнения на растяжку, на амплитуду движений, на укрепление мышц (изометрические и изотонические), а также аэробные упражнения (ходьба, езда на велосипеде, плавание и др.). Рекомендуемые программы упражнений должны быть индивидуализованы в зависимости от возраста пациента, тяжести остеоартрита и наличия сопутствующих заболеваний [31]. Однако стандартизированных программ лечебной физкультуры по интенсивности, частоте, степени и интервалу увеличения нагрузки при остеоартрите коленного сустава не существует [5]. Эффективность физических упражнений повышается при сочетании с другими немедикаментозными методами воздействия, в частности физиотерапевтическими методиками, которые могут применяться в том числе в санаторно-курортных условиях [1].

Базисная хондропротекторная терапия SYSADOA имеет множество благоприятных эффектов, среди которых возможность замедления прогрессирования заболевания, и, согласно современным рекомендациям, должна назначаться всем пациентам с остеоартритом коленного сустава, что повышает эффективность лечения [7, 33]. В исследовании А.В. Наумова с соавт. (2019) показано, что у пациентов с интенсивной болью в коленном суставе эффективным и безопасным является комплексный подход, включающий фармакотерапию в виде парентерального введения препаратов SYSADOA (Symptomatic Slow-Acting Drugin Osteoarthritis) в сочетании с не-

медикаментозным воздействием — ежедневной ходьбой и индивидуальным комплексом физических упражнений [40]. Авторы отметили, что такой подход может быть альтернативой анальгезирующей терапии нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) у пациентов с сопутствующей патологией или с наличием противопоказаний к применению НПВС.

Имеющиеся на сегодняшний день органосохраняющие операции нечасто применяются в повседневной клинической практике. Артропластика коленного сустава является основным методом в хирургическом лечении остеоартрита коленного сустава. Вместе с тем, все чаще появляются публикации, посвященные необоснованному проведению эндопротезирования коленного сустава. Так, по данным А.В. Лычагина и соавт. (2019), в 39,3 % случаев пациентам старшей возрастной группы эндопротезирование коленного сустава было осуществлено без убедительных объективных оснований [35].

Имеются данные, что при прогрессирующем остеоартрите коленного сустава выполнение артропластики в сочетании с дополнительным консервативным лечением в послеоперационном периоде является более эффективной стратегией в отношении клинико-функциональных результатов и улучшения качества жизни пациентов в течение 12 месяцев лечения, чем только консервативное лечение, однако это связано с большим количеством нежелательных побочных явлений [47].

Проведение комплексного лечения, сочетающего внутрисуставные инъекции обогащенной тромбоцитами аутоплазмы с предварительно выполненной санационной артроскопией может рассматриваться как альтернатива эндопротезированию коленного сустава как минимум в течение года [35].

Таблица
 Распределение статей по обсуждаемым вопросам и проблемам
 Table
 Distribution of articles relating to discussed issues and problems

Рассматриваемые вопросы и проблемы Reviewed issues and problems	Количество статей Number of articles	Авторы и год публикации Authors and publication year
Результаты эндопротезирования коленного сустава. Показания и противопоказания к эндопротезированию коленного сустава Results of knee arthroplasty. Indications and contraindications for knee arthroplasty	13	E.J. Brinkmann, W. Fitz (2021) [10], M. Büttner et al. (2020) [11], B.Z. Chin et al. (2021) [12], M.G. Gademane et al. (2016) [18], J.N. Insall (1984) [22], S.L. Kolasinski et al. (2020) [27], S.M. Kurtz et al. (2009) [29], А.В. Лячагин с соавт. (A.V. Lychagin et al.) (2019) [35], R. Rossi et al. (2019) [43], M.E. Steinhaus et al. (2017) [47], T. Takahashi et al. (2018) [49], В.П. Волошин с соавт. (V.P. Voloshin et al.) (2013) [52], K. Wiegant et al. (2013) [55]
Модернизированные методы эндопротезирования коленного сустава Modernized methods of knee arthroplasty	10	М.А. Алькоатауне с соавт. (M.A. Alkatakaune et al.) (2022) [2], G. Demey et al. (2021) [15], С.А. Фирсов, В.В. Гагарин (S.A. Firsov, V.V. Gagarin) (2012) [17], Z-X. Gao et al. (2020) [19], Р.О. Горбатов с соавт. (R.O. Gorbатов et al.) (2020) [20], S. Johal et al. (2021) [24], Н.Н. Карякин с соавт. (N.N. Karyakin et al.) (2017) [25], K.K. Mathew et al. (2020) [38], Q. Naziri et al. (2012) [41], M. Sobieraj, S Marwin (2018) [46]
Реабилитация после эндопротезирования коленного сустава Rehabilitation after knee arthroplasty	2	C. Arientietal. (2020) [4], К.Б. Болобожко с соавт. (K.B. Boloboshko et al.) (2020) [8]
Консервативные способы лечения остеоартрита коленного сустава Conservative treatment for knee osteoarthritis	9	А.И.Агеева с соавт. (A.I. Ageeva et al.) (2021) [1], R.W. Benner et al. (2019) [5], H. Bishnoi et al. (2016) [7], S. Lambova (2018) [31], А.М. Лиля с соавт. (A.M. Lila et al.) (2019) [33], А.М. Лиля с соавт. (A.M. Lila et al.) (2021) [34], А.В. Наумов с соавт. (A.V. Naumov et al.) (2019) [40], О.В. Шимарова с соавт. (O.V. Shimarova et al.) (2019) [44], С.А. Школьникова с соавт. (S.A. Shkolnikova et al.) (2021) [45]
Артроскопические методики в лечении остеоартрита коленного сустава Arthroscopic techniques in the treatment of knee osteoarthritis	2	К.Л. Корчагин с соавт. (K.L. Korchagin et al.) (2021) [28], F. Migliorini et al. (2021) [39]
Остеотомия и артродез в лечении остеоартрита коленного сустава Osteotomy and arthrodesis in treatment of knee osteoarthritis	9	A. Amendola, L. Panarella (2005) [3], I. Esenkaya et al. (2012) [16], S. Hofmann, M. Pietsch (2007) [21], J.H. Kim et al. (2017) [26], H. Peng et al. (2021) [42], P.J.H. Van Rensch et al. (2014) [51], В.П. Волошин с соавт. (V.P. Voloshin et al.) (2017) [53], X. Wang et al. (2017) [54], А.А. Зыкин с соавт. (A.A. Zykin et al.) (2014) [56]
Дистракция коленного сустава Distraction of the knee joint	5	M. Deie et al. (2007) [13], M. Deie et al. (2010) [14], M.P. Jansen et al. (2021) [23], F.P.J.G. Lafeber et al. (2006) [30], J.A.D. Van der Woude et al. (2017) [50]

Технологии трансплантации хрящевой ткани Cartilage grafting technologies	6	H. Binder et al. (2021) [6], М.С. Божокин с соавт. (M.S. Bozhokin et al.) (2020) [9], Г.Д. Лазишвили (G.D. Lazishvili) (2018) [32], R. Mardones et al. (2020) [36], S.C. Mastbergen et al. (2013) [37], M.R. Steinwachs et al. (2021) [48]
---	---	---

Одной из наиболее распространенных органосохраняющих методик является корригирующая остеотомия [3]. Выполнение корригирующих остеотомий показано активным пациентам в возрасте до 60 лет со 2-3 стадией заболевания со стабильным коленным суставом, сохраненной способностью к разгибанию сустава, сохраненными крестообразными связками, менисками и контралатеральным компонентом сустава, отсутствием ожирения и пателлофemorального артроза при наличии варусной или вальгусной деформации оси нижней конечности до 15° и объема движений в суставе более 100° [56].

Корригирующие остеотомии коленного сустава могут выполняться на уровне бедренной кости или на уровне голени (высокая и низкая тибиальные остеотомии). В зависимости от варианта пересечения кости и характера коррекции выделяют поперечную, шарообразную, прямую, косую, открывающую и закрывающую остеотомии [16]. На сегодняшний день наиболее частым вариантом корригирующих остеотомий является высокая открывающая клиновидная остеотомия.

В настоящее время в связи с использованием различных фиксаторов выполнение корригирующих остеотомий не требует последующей длительной иммобилизации нижней конечности, что позволяет сократить период реабилитации и улучшить качество жизни пациентов [42]. Кроме того, остеотомия достаточно проста в проведении и имеет низкий риск осложнений. По данным литературы, после выполнения корригирующей остеотомии частота сохранения достигнутого положительного эффекта варьирует от 50 до 94 % в течение 5 лет и от 51 до 85 % в течение 10 лет после операции [26, 54].

Часто корригирующая остеотомия выполняется перед эндопротезированием коленного сустава,

но иногда позволяет обойтись без замены сустава (Hofmann S., Pietsch M., 2007). В большинстве случаев выполнение эндопротезирования коленного сустава после корригирующей остеотомии не требует каких-либо технических особенностей и сопровождается хорошими результатами [43].

Операция артродеза подразумевает сращение («замыкание») костей, образующих коленный сустав, при помощи различных фиксирующих устройств. Артродез коленного сустава часто выполняется пациентам после неудачных повторных ревизионных эндопротезирований коленного сустава, а также в случаях развития гнойных инфекционных осложнений [52]. По данным литературы, артродез коленного сустава оказывается эффективным в 80-98 % случаев [51]. Следует отметить, что более высокие темпы консолидации и меньший риск осложнений отмечаются при использовании интрамедуллярных стержней по сравнению с другими вариантами фиксации [53]. На сегодняшний день в связи с широким распространением артроскопических методик в практике травматологов-ортопедов стало возможным выполнение артроскопически-ассистированного артродеза коленного сустава [27].

Недавно была предложена еще одна суставосохраняющая методика – дистракция коленного сустава, которая заключается в том, что два костных конца сустава постепенно отделяются («вытягиваются») друг от друга до определенной степени в течение определенного периода времени с использованием каркаса внешней фиксации [30]. Дистракция коленного сустава целесообразна при двухкомпарментном тибioфemorальном остеоартрите коленного сустава или одностороннем остеоартрите с небольшим осевым смещением. Исследования свидетельствуют о значительном поло-

жительном долгосрочном клиническом эффекте, а также о глубоком восстановлении хрящевой ткани, которые сохраняются до 5 лет после дистракции [50, 55].

В ряде исследований проведено сравнение результатов дистракции коленного сустава и других хирургических методов лечения остеоартрита. Например, в двух рандомизированных клинических исследованиях сравнили результаты дистракции коленного сустава, тотального эндопротезирования коленного сустава и высокой остеотомии большеберцовой кости [13, 14]. Через 1 год наблюдения дистракция коленного сустава не уступала обоим другим хирургическим методам лечения в отношении оценок, данных пациентами. Активность восстановления хряща оказалась более выраженной при дистракции коленного сустава по сравнению с высокой остеотомией большеберцовой кости, а при тотальном эндопротезировании коленного сустава восстановления хрящевой ткани не происходило.

В недавнем исследовании M.P. Jansen с соавт. (2021) при 2-летнем наблюдении пациентов с тяжелым остеоартритом коленного сустава, которым была выполнена дистракция, продемонстрировано устойчивое улучшение клинического эффекта и достоверное увеличение толщины гиалинового хряща [23]. Сравнительный анализ показал, что дистракция коленного сустава по клинической эффективности не уступала высокой остеотомии большеберцовой кости и тотальному эндопротезированию коленного сустава при оценке по шкале WOMAC. Однако у значительной части пациентов развились инфекционные осложнения.

В отечественной и зарубежной литературе последних лет как в клинике, так и в эксперименте живо обсуждаются вопросы трансплантации хряща [9, 36].

Процедура аутологичного матрикс-индуцированного хондрогенеза (в англоязычных источниках имеет аббревиатуру АМІС – Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis) значительно улучшила функциональные результаты и качество жизни пациентов с остеоартритом коленного сустава и позволила рекомендовать эту методику к применению [6, 32, 48]. Авторы сообщают о следующих преимуществах технологии АМІС: малоинвазивная операция, не требующая культивирования хондроцитов; возможность восстановления крупных дефектов хряща; простая хирургическая техника; доказанная эффективность в отношении купирования болевого синдрома; восстановление функции коленного сустава и удовлетворенность больных исходами лечения.

Вместе с тем, некоторые исследователи сообщают, что анализ исходов такой пластики выявил случаи лизиса аутокости. Это требует проведения повторных хирургических вмешательств. В результате выявлено, что коллагеновая матрица может подвергаться полноценному хондрогенезу только при контакте с кровоснабжаемой и стабильной аутологичной костью [32].

Таким образом, органосохраняющие операции при остеоартрите коленного сустава являются альтернативой эндопротезированию коленного сустава. На сегодняшний день известно, что молодые активные пациенты имеют более высокий риск неудовлетворительного исхода эндопротезирования коленного сустава и последующей ревизионной операции [29]. Поскольку до 40 % случаев тотального эндопротезирования коленного сустава выполняются у пациентов моложе 65 лет, то хирургическое вмешательство с сохранением сустава имеет большое значение в данной когорте пациентов, так как позволяет добиться хороших клинико-функциональных результатов и отсрочить эндопротезирование коленного сустава [29, 37]. В то же время органосохраняющие операции по своей сути являются паллиативными, к тому же сопровождаются достаточно большим числом осложнений, в первую очередь, инфекционного характера.

В последние годы предлагаются различные варианты повышения эффективности эндопротезирования коленного сустава и уменьшения количества осложнений [20]. Постоянно совершенствуются конструкции и материалы эндопротезов [41, 46], осваиваются малоинвазивные доступы [39], применяются технологии компьютерной навигации для более точного пространственного расположения компонентов эндопротеза [2, 38], проводятся робот-ассистированные операции [12].

С целью увеличения конгруэнтности суставных поверхностей и восстановления нормальной биомеханики сустава было предложено тотальное эндопротезирование коленного сустава с кинематическим выравниванием (КАТКА). Ранние клинические результаты этой методики были обнадеживающими и демонстрировали лучшие функциональные результаты по сравнению со стандартной методикой механического выравнивания оси пораженного сустава (МАТКА). Т. Takahashi с соавт. (2018) представили результаты систематического обзора и мета-анализа 5 рандомизированных клинических исследований, где сравнивались исходы КАТКА и МАТКА [49]. В целом пациенты, которым было выполнено КАТКА, по сравнению с пациентами, перенесшими МАТКА, имели лучшие клинико-функциональные результаты. При этом не обнаружено существенной разницы в частоте осложнений и ревизионных вмешательств. Авторы заключили, что КАТКА является достойной альтернативой стандартной методике эндопротезирования коленного сустава. В недавнем мета-анализе 11 рандомизированных контролируемых исследований при краткосрочном наблюдении (6-24 месяцев) после хирургического лечения показаны лучшие клинические результаты и диапазон сгибания колена у пациентов, которым выполнена КАТКА, по сравнению с МАТКА [19].

Еще одним направлением совершенствования эндопротезирования коленного сустава является применение индивидуально-изготовлен-

ных суставных имплантатов, что является отражением современной концепции пациент-ориентированной медицины. Индивидуальная тотальная артропластика коленного сустава основана на воссоздании индивидуальных морфологических особенностей коленного сустава с помощью предоперационной компьютерной томографии и 3D-печати [10]. По мнению Н.Н. Карякина и соавт. (2017), применение индивидуальных прецизионных направителей для позиционирования костных блоков при тотальном эндопротезировании коленного сустава целесообразно у пациентов с выраженной деформацией бедренной кости, отклонением оси конечности, наличием эндопротеза тазобедренного сустава на ипсилатеральной стороне, значительными костными дефектами или массивными остеофитами задних отделов мышечков бедра, при значительном ограничении объема движений в коленном суставе [25]. Авторы представили результаты 4 случаев тотального эндопротезирования коленного сустава, выполненных с применением индивидуальных направителей для позиционирования резекционных блоков у пациентов с выраженной стадией остеоартрита, варусной деформацией нижней конечности и ограничением движений в коленном суставе. Во всех случаях клинико-функциональные результаты операции были расценены как отличные, отмечено повышение качества жизни пациентов. Имеющиеся на сегодняшний день данные позволяют утверждать, что по сравнению со стандартными имплантатами индивидуальные эндопротезы коленного сустава приводят к более высокой степени конгруэнтности и что 78-91 % пациентов удовлетворены результатами операции [15]. Однако в настоящее время имеется небольшое количество исследований, сравнивающих результаты применения индивидуальных и стандартных эндопротезов коленного сустава, поэтому говорить однозначно о преимуществах индивидуального эндопротезирования коленного сустава преждевременно [15].

Некоторые авторы подчеркивают необходимость более широкого

применения одномышечного эндопротезирования коленного сустава, преимуществами которого перед тотальной заменой сустава является достаточное восстановление объема движений в суставе, формирование феномена «забытого колена», меньшее число и выраженность послеоперационных осложнений [17, 24].

Важным аспектом успеха эндопротезирования коленного сустава является оптимизация интра- и послеоперационного сопровождения пациентов. Например, К.Б. Болобошко и соавт. (2020) предложили комплексный подход к периоперационному обеспечению эндопротезирования коленного сустава, который направлен на уменьшение объема интраоперационной кровопотери и интенсивности болевого синдрома [8]. По мнению авторов, такая стратегия позволяет улучшить результаты ранней активной реабилитации пациента, функциональные показатели суставов и уменьшить экономические затраты на лечение.

Для ускорения восстановления функции сустава и скорейшего возвращения пациента к привычному образу жизни, в том числе

восстановления трудоспособности, применяется технология ускоренной реабилитации (fast-track rehabilitation), которая, среди прочего, позволяет значительно снизить общие затраты на лечение остеоартрита [4, 11, 44].

Лиля А.М. и соавт. (2021) считают остеоартрит коленного сустава междисциплинарной проблемой, затрагивающей врачей различных специальностей, при этом важную роль играют врачи первичного звена здравоохранения, которые осуществляют первый контакт с пациентом и при необходимости привлекают других специалистов [34].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, современная концепция лечения остеоартрита коленного сустава предполагает персонализированный комплексный подход. При отсутствии выраженного болевого синдрома, существенно ухудшающего качество жизни пациентов, а также выраженных изменений структур сустава лечение следует начинать с комбинации медикаментозных и немедикаментозных методов. Консервативные методы позволяют отсрочить эндопротезирование коленного сустава

и снизить расходы на лечение остеоартрита коленного сустава. В случае выраженной степени разрушения суставных структур, сопровождающихся выраженной болью, деформацией сустава или стойкой контрактурой на фоне неэффективности консервативного лечения, следует рассмотреть вопрос хирургического вмешательства.

Хирургическое лечение целесообразно начинать с органосохраняющих операций, особенно у молодых, физически активных пациентов. Эндопротезирование коленного сустава следует рассматривать как крайнюю меру, главным образом у пациентов пожилого и старческого возраста с выраженной коморбидностью, ограничивающую применение консервативных методов. Однако критерии отбора пациентов для хирургического лечения требуют уточнения.

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. Ageeva AI, Kulikov AG. Osteoarthritis of the knee joints. New opportunities for spa treatment. *Issues of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2021; 98(3-2): 38-39. Russian (Агеева А.И., Куликов А.Г. Остеоартрит коленных суставов. Новые возможности санаторно-курортного лечения // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2021. Т. 98, № 3-2. С. 38-39.)
2. Alkataan MA, Bupalchuk PI, Lapusta AA, Zhuk EV. Comparative analysis of the functional results of total knee arthroplasty using computer navigation compared with the standard technique. *Sciences of Europe*. 2022; 87-1: 38-41. Russian (Алькатаане М.А., Беспальчук П.И., Лапуста А.А., Жук Е.В. Сравнительный анализ функциональных результатов тотального эндопротезирования коленного сустава с использованием компьютерной навигации по сравнению со стандартной методикой // Sciences of Europe. 2022. № 87-1. С. 38-41.)
3. Amendola A, Panarella L. High tibial osteotomy for the treatment of unicompartmental arthritis of the knee. *Orthopedic Clinics of North America*. 2005; 36(4): 497-504.
4. Arienti C, Pollet J, Buraschi R, Piovanelli B, Villafaña JH, Galeri S, et al. Fast-track rehabilitation after total knee arthroplasty reduces length of hospital stay: A prospective, case-control clinical trial. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2020; 66(4): 398-404.
5. Benner RW, Shelbourne KD, Bauman SN, Norris A, Gray T. Knee osteoarthritis: alternative range of motion treatment. *Orthopedic Clinics of North America*. 2019; 50(4): 425-432.
6. Binder H, Hoffman L, Zak L, Tiefenboeck T, Aldrian S, Albrecht C. Clinical evaluation after matrix-associated autologous chondrocyte transplantation: a comparison of four different graft types. *Bone Joint Res*. 2021; 10(7): 370-379. doi: 10.1302/2046-3758.107
7. Bishnoi M, Jain A, Hurkat P, Jain SK. Chondroitin sulphate: a focus on osteoarthritis. *Glycoconjugate Journal*. 2016; 33(5): 693-705.
8. Boloboshko KB, Khodkov EK, Kubrakov KM, Abdulina ZN. Efficiency of an integrated approach to perioperative provision of knee arthroplasty. *News of Surgery*. 2020; 28(1): 53-61. Russian (Болобошко К.Б., Ходьков Е.К., Кубраков К.М., Абулина З.Н. Эффективность комплексного подхода к периоперационному обеспечению эндопротезирования коленного сустава // Новости хирургии. 2020. Т. 28, № 1. С. 53-61.)
9. Bozhokin MS, Bozhkova SA, Netylko GI, Anisimova LO, Nakonechny DG, Nashchekina YuA, et al. Results of the use of the cytokine TGFβ3 for the modification of a cell-engineering construct during the replacement of an articular hyaline cartilage defect in the experiment. *Modern Problems of Science and Education*. 2020. (4): 152. Russian (Божокин М.С., Божкова С.А., Нетьлько Г.И., Анисимова Л.О., Наконечный Д.Г., Нащечкина Ю.А. и др. Результаты применения цитокина TGFβ3 для модификации клеточно-инженерной конструкции при замещении дефекта суставного гиалинового хряща в эксперименте // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 4. С. 152.)
10. Brinkmann EJ, Fitz W. Custom total knee: understanding the indication and process. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2021; 141(12): 2205-2216.

11. Büttner M, Mayer AM, Büchler B, Betz U, Drees P, Susanne S. Economic analyses of fast-track total hip and knee arthroplasty: a systematic review. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology*. 2020; 30(1): 67-74.
12. Chin BZ, Tan SSH, ChuaK CX, Budiono GR, Syn NL-X, O'Neill GK. Robot-assisted versus Conventional Total and Unicompartmental Knee arthroplasty: a meta-analysis of radiological and functional outcomes. *The Journal of Knee Surgery*. 2021; 34(10): 1064-1075.
13. Deie M, Ochi M, Adachi N, Kajiura R, Kanaya A. A new articulated distraction arthroplasty device for treatment of the osteoarthritic knee joint: a preliminary report. *Arthroscopy*. 2007; 23(8): 833-838.
14. Deie M, Ochi M, Nakamae A, Adachi N, Nakasa T, Niimoto T. Knee articulated distraction arthroplasty for the middle-aged osteoarthritic knee joint. *Techniques in Knee Surgery*. 2010; 9(2): 80-84.
15. Demey G, Müller JH, Liebensteiner M, Pilot P, Nover L, Kort N. Insufficient evidence to confirm benefits of custom partial knee arthroplasty: a systematic review. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2021. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34792611> (accessed: 10.05.2022)
16. Esenkaya I, Unay K, Akan K. Proximal tibial osteotomies for the medial compartment arthrosis of the knee: a historical journey. *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction*. 2012; 7(1): 13-21.
17. Firsov SA, Gagarin VV. Analysis of the early results of unicompartmental knee arthroplasty. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015; 2(76): 99-105. Russian (Фирсов С.А., Гагарин В.В. Анализ ранних результатов одностороннего эндопротезирования коленного сустава //Травматология и ортопедия России. 2015. № 2(76). С. 99-105.)
18. Gademan MG, Hofstede SN, Vlieland TPMV, Nelissen RGHH, Marang-van de Mheen PJ. Indication criteria for total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis: a state-of-the-science overview. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016; 17(1): 463.
19. GaoZ-X, Long N-J, ZhangS-Y, YuW, Dai Y-X, Xiao C. Comparison of kinematic alignment and mechanical alignment in total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2020; 12(6): 1567-1578.
20. Gorbатов RO, Malyshev EE, Romanov AD, Karyakin NN. Total knee arthroplasty using virtual prototyping and additive technologies. *Modern technologies in medicine*. 2018; 10(3): 146-154. Russian (Горбатов Р.О., Малышев Е.Е., Романов А.Д., Карякин Н.Н. Тотальное эндопротезирование коленного сустава с использованием виртуального прототипирования и аддитивных технологий //Современные технологии в медицине. 2018. Т. 10, № 3. С. 146-154.)
21. Hofmann S, Pietsch M. Principles and indications of osteotomies around the Knee. *Arthroscopie*. 2007; 20(4): 270-276.
22. Insall JN. *Surgery of the knee*. New York: C.V. Mosby, 1984. 807 p.
23. Jansen MP, Besselink NJ, van Heerwaarden RJ, Custers RJH, Emans PJ, Spruijt S, et al. Knee joint distraction compared with high tibial osteotomy and total knee arthroplasty: two-year clinical, radiographic, and biochemical marker outcomes of two randomized controlled trials. *Cartilage*. 2021; 12(2): 181-191.
24. Johal S, Nakano N, Baxter M, Hujazi I, Pandit H, Khanduja V. Unicompartmental knee arthroplasty: the past, current controversies, and future perspectives. *The Journal of Knee Surgery*. 2018; 31(10): 992-998.
25. Karyakin NN, Malyshev EE, Gorbатов RO, Rotich DK. Endoprosthetics of the knee joint using individual guides created using 3D printing technologies. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2017; 23(3): 110-118. Russian (Карякин Н.Н., Малышев Е.Е., Горбатов Р.О., Ротич Д.К. Эндопротезирование коленного сустава с применением индивидуальных направителей, созданных с помощью технологий 3D печати //Травматология и ортопедия России. 2017. Т. 23, № 3. С. 110-118.)
26. Kim JH, KimH-J, LeeD-H. Survival of opening versus closing wedge high tibial osteotomy: A meta-analysis. *Scientific Reports*. 2017; 7(1): 7296.
27. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. Arthritis foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care & Research (Hoboken)*. 2020; 72(2): 149-162.
28. Korchagin KL, Chugaev DV, Solomin DL, Sorokin EP, Lasunskii SA. Possibilities of using reverse walking in the pathology of the knee joint (literature review). *Genius of Orthopedics*. 2021; 27(1): 128-131. Russian (Корчагин К. Л. Чугаев Д. В., Соломин Л. Н., Сорокин Е. П., Ласунский С. А. Артроскопически-ассистированный артрорез коленного сустава индивидуальным интрамедуллярным стержнем с одномоментной коррекцией деформации бедренной кости (клиническое наблюдение и обзор литературы) //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2020. Т. 27, № 1. С. 43-52.)
29. Kurtz SM, Lau E, Ong K, Zhao K, Kelly M, Bozic KJ. Future young patient demand for primary and revision joint replacement: national projections from 2010 to 2030. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2009; 467(10): 2606-2612.
30. Lafeber FPJG, Intema F, Van Roermund PM, Marijnissen ACA. Unloading joints to treat osteoarthritis, including joint distraction. *Current Opinion in Rheumatology*. 2006; 18(5): 519-525.
31. Lambova S. Exercise Programmes for Osteoarthritis with Different Localization. *Current rheumatology reviews*. 2018; 14(2): 123-130.
32. Lazishvili GD. Hybrid osteochondral transplantation - a new method of surgical treatment of osteochondritis dissecans of the knee joint. *Opinion Leader*. 2019, (7-1): 12-18. Russian (Лазышвили Г.Д. Гибридная костно-хрящевая трансплантация – новый способ хирургического лечения рассекающего остеохондрита коленного сустава //Opinion Leader. 2019. № 7-1(25). С. 12-18.)
33. Lila AM, Alekseeva LI, Babaeva AR, Gaidukova IZ, Gandolini G, Zonova EV, et al. Possibilities of pharmacological treatment of osteoarthritis: focus on symptomatic slow-acting drugs (SYSADOA) and individual characteristics of the patient. Resolution of the international meeting of experts. *Modern Rheumatology*. 2019; 13(4): 143-147. Russian (Лила А.М., Алексеева Л.И., Бабаева А.Р., Гайдукова И.З., Гандолини Г., Зонова Е.В. и др. Возможности фармакологического лечения остеоартрита: фокус на симптоматические медленно действующие препараты (SYSADOA) и индивидуальные особенности пациента. Резолюция международного совещания экспертов //Современная ревматология. 2019. Т. 13, № 4. С. 143-147.)
34. Lila AM, Alekseeva LI, Taskina EA, Kashevarova NG. Osteoarthritis as an interdisciplinary problem: a treatment algorithm for therapists and general practitioners. *Modern Rheumatology*. 2021; 15(5): 68-75. Russian (Лила А.М., Алексеева Л.И., Таскина Е.А., Кашеварова Н.Г. Остеоартрит как междисциплинарная проблема: алгоритм лечения для терапевтов и врачей общей практики //Современная ревматология. 2021. Т. 15, № 5. С. 68-75.)
35. Lychagin AV, Garkavi AV, Meshcheryakov VA, Kaikov VS. Osteoarthritis of the knee joint in the elderly – is arthroplasty always justified? *Bulletin of the Russian State Medical University*. 2019; (2): 77-82. Russian (Лычагин А.В., Гаркави А.В., Мещеряков В.А., Кайков В.С. Остеоартроз коленного сустава у пожилых – всегда ли оправдано эндопротезирование? //Вестник Российского государственного медицинского университета. 2019. № 2. С. 77-82.)

36. Mardones R, Giai Via A, Pipino G, Jofre CM, Muñoz S, Narvaez E, et al. BM-MSCs differentiated to chondrocytes for treatment of full-thickness cartilage defect of the knee. *Orthop Surg Res.* 2020; 15(1): 455. doi: 10.1186/s13018-020-01852-x
37. Mastbergen SC, Saris DBF, Lafeber FPJG. Functional articular cartilage repair: here, near, or is the best approach not yet clear? *Nature Reviews Rheumatology.* 2013; 9(5): 277-290.
38. Mathew KK, Marchand KB, Tarazi JM, Salem HS, DeGouveia W, Ehiorobo JO, et al. Computer-assisted navigation in total knee arthroplasty. *Surgical Technology International.* 2020; 28(36): 323-330.
39. Migliorini F, Eschweiler J, Baroncini A, Tingart M, Maffulli N. Better outcomes after minimally invasive surgeries compared to the standard invasive medial parapatellar approach for total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy.* 2021; 29(11): 3608-3620.
40. Naumov AV, Tkacheva ON, Hovasova NO. Clinical possibilities of an integrated approach in the treatment of recurrence of chronic knee pain in patients with comorbid diseases *RMJ. Medical review.* 2019; (4): 36-42. (Наумов А.В., Ткачева О.Н., Ховасова Н.О. Клинические возможности комплексного подхода в лечении рецидива хронической боли в коленных суставах у пациентов с коморбидными заболеваниями //РМЖ. Медицинское обозрение. 2019. № 4(II). С.36-42.)
41. Naziri Q, Pivec R, Harwin SF, Costa CR, Johnson AJ, Bonutti PM, et al. New technologies in knee arthroplasty. *Surgical Technology International.* 2012; 22: 272-284.
42. Peng H, Ou A, Huang X, Wang C, Wang L, Yu T, et al. Osteotomy around the knee: the surgical treatment of osteoarthritis. *Orthopaedic Surgery.* 2021; 13(5): 1465-1473.
43. Rossi R, Cottino U, Bruzzone M, Dettoni F, Bonasia DE, Rosso F. Total knee arthroplasty in the varus knee: tips and tricks. *International Orthopaedics.* 2019; 43(1): 151-158.
44. Shimarova OV, Achkasov EE, Timashkova GV. Efficiency and expediency of various approaches to rehabilitation after knee arthroplasty. *Questions of balneology, physiotherapy and exercise therapy.* 2019; 96(3): 64-69. Russian (Шимарова О.В., Ачкасов Е.Е., Тимашкова Г.В. Эффективность и целесообразность различных подходов к реабилитации после эндопротезирования коленного сустава // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. Т. 96, № 3. С. 64-69.)
45. Shkolnikova SA, Lukashov AA, Karaseva VI, Petrova YuS. Principles of non-drug treatment of gonarthrosis. *Integrative trends in medicine and education.* 2021; 3: 97-102. Russian (Школьникова С.А., Лукашов А.А., Карасева В.И., Петрова Ю.С. Принципы немедикаментозного лечения гонартроза // Интегративные тенденции в медицине и образовании. 2021. Т. 3. С. 97-102.)
46. Sobieraj M, Marwin S. Ultra-High-Molecular-Weight polyethylene (UHMWPE) in total joint arthroplasty. *Bulletin of the hospital for joint diseases* (2013). 2018; 76(1): 38-46.
47. Steinhaus ME, Christ AB, Cross MB. Total knee arthroplasty for knee osteoarthritis: support for a foregone conclusion? *HSS Journal.* 2017; 13(2): 207-210.
48. Steinwachs MR, Gille J, Volz M, Anders S, Jakob R, De Girolamo L, et al. Systematic review and meta-analysis of the clinical evidence on the use of autologous matrix-induced chondrogenesis in the knee. *Cartilage.* 2021; 13(1_suppl): 42S-56S. doi: 10.1177/1947603519870846
49. Takahashi T, Ansari J, Pandit HG. Kinetically Aligned total knee arthroplasty or mechanically aligned total knee arthroplasty. *The Journal of Knee Surgery.* 2018; 31(10): 999-1006.
50. Van der Woude JAD, Wiegant K, van Roermund PM, Intema F, Custers RJH, Eckstein F, et al. Five-year follow-up of knee joint distraction: clinical benefit and cartilaginous tissue repair in an open uncontrolled prospective study. *Cartilage.* 2017; 8(3): 263-271.
51. Van Rensch PJH, van de PolGJ, Goosen JHM, Wymenga AB, de Man FHR. Arthrodesis of the knee following failed arthroplasty. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy.* 2014; 22(8): 1940-1948.
52. Voloshin VP, Eremin AV, Zubikov VS, Shatokhina SN, Martynenko DV, Zakharova NM, et al. The place of cytological examination in the diagnosis and monitoring of peri-implant inflammation of large joints. *Bulletin of Traumatology and Orthopedics.* 2013; (1): 58-62. Russian (Волошин В.П., Еремин А.В., Зубиков В.С., Шатохина С.Н., Мартыненко Д.В., Захарова Н.М. и др. Место цитологического исследования в диагностике и мониторинге перипростетического воспаления крупных суставов //Вестник травматологии и ортопедии. 2013. № 1. С. 58-62.)
53. Voloshin VP, Shevryev KV, Martynenko DV, Eremin AV, Stepanov EV, Oshkukov SA. Place of arthrodesis in the treatment of orthopedic pathology of the knee joint. *Modern Problems of Science and Education.* 2017; (6): 36-36. Russian (Волошин В.П., Шевырев К.В., Мартыненко Д.В., Еремин А.В., Степанов Е.В., Ошкуков С.А. Место артродезирования в лечении ортопедической патологии коленного сустава //Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. С. 36-36.)
54. Wang, X, Wei L, LvZ, Zhao B, Duan Z, Wu W, et al. Proximal fibular osteotomy: a new surgery for pain relief and improvement of joint function in patients with knee osteoarthritis. *Journal of International Medical Research.* 2017; 45(1): 282-289.
55. Wiegant K, van Roermund PM, Intema F, Cotofana S, Eckstein F, Mastbergen SC, et al. Sustained clinical and structural benefit after joint distraction in the treatment of severe knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013; 21(11): 1660-1667.
56. Zykin AA, Tenilin NA, Malyshev EE, Gerasimov SA. Corrective osteotomies in the treatment of gonarthrosis. *Modern problems of science and education.* 2014; (4): 288-288. Russian (Зыкин А.А., Тенилин Н.А., Малышев Е.Е., Герасимов С.А. Корректирующие остеотомии в лечении гонартроза // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 288-288.)

Сведения об авторах:

Мансуров Д.Ш., к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии, Самаркандский государственный медицинский университет, г. Самарканд, Узбекистан.

Уразовская И.Л., к.м.н., ассистент кафедры госпитальной терапии и кардиологии им. М.С. Кушаковского, ФГБОУ ВО «СЗГМУ

Information about authors:

Mansurov D.Sh., candidate of medical sciences, assistant of department of traumatology and orthopedics, Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

Urazovskaya I.L., candidate of medical sciences, assistant of department of hospital therapy and cardiology named after M.S. Kushakovsky,

им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Сайганов С.А., д.м.н. профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии и кардиологии им. М.С. Кушаковского, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Ткаченко А.Н., д.м.н., профессор, профессор кафедры травматологии и ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Хайдаров В.М., к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Балглей А.Г., ассистент кафедры травматологии и ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Тотоев З.А., врач травматолог-ортопед, Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская поликлиника № 112», г. Санкт-Петербург, Россия.

Адрес для переписки:

Ткаченко Александр Николаевич, Кировная ул., 41, г. Санкт-Петербург, Россия, 1910151

E-mail: altkachenko@mail.ru

Тел: +7 (911) 215-19-72

Статья поступила в редакцию: 06.08.2022

Рецензирование пройдено: 16.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

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

Sayganov S.A., MD, PhD, professor, head of department of hospital therapy and cardiology named after M.S. Kushakovsky, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia.

Tkachenko A.N., MD, PhD, professor, professor of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia.

Khaydarov V.M., candidate of medical sciences, assistant of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia.

Balgley A.G., assistant of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia.

Totoev Z.A., traumatologist-orthopedist, City Polyclinic No. 112, Saint Petersburg, Russia.

Address for correspondence:

Tkachenko Alexander Nikolaevich, Kirochnaya St., 41, Saint Petersburg, Russia, 1910151

E-mail: altkachenko@mail.ru

Tel: +7 (911) 215-19-72

Received: 06.08.2022

Review completed: 16.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022



ПЕРЕЛОМ ТАЗА В СОСТАВЕ ПОЛИТРАВМЫ. ТАКТИКА КОМПЛЕКСНОГО ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ПРИ ОКАЗАНИИ ГОСПИТАЛЬНОЙ ПОМОЩИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ DAMAGE CONTROL ORTHOPAEDICS

FRACTURE OF THE PELVIS AS A PART OF POLYTRAUMA. TACTICS OF COMPLEX INTEGRATIVE APPROACH IN RENDERING HOSPITAL CARE USING THE CONCEPT OF DAMAGE CONTROL ORTHOPAEDICS

Ардашева Е. И. Яковлев А. Ю.

Ardasheva E.I. Yakovlev A.Yu.

ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия

Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

Травма таза является одной из сложных проблем в хирургии повреждения и составляет в структуре сочетанных травм значительное количество. Высокая летальность при сочетанных травмах с повреждением тазового кольца обусловлена развитием травматического шока с большой кровопотерей, что требует эффективной своевременной медицинской помощи пострадавшим и характеризует проблему диагностики и лечения травмы таза в составе политравмы как одну из наиболее актуальных.

Цель – выделить основные тактические подходы эффективного оказания госпитальной помощи, снижающие летальность при травме таза в составе политравмы, которые применяются в настоящее время ведущими отечественными и зарубежными специалистами, для их всестороннего применения в практике оказания помощи, диагностике и лечении таких травм.

Материалы и методы. Анализ литературных источников осуществлялся за период с 2017 по 2022 год с использованием баз данных PubMed национальной электронной медицинской библиотеки США для англоязычных источников и баз данных российской научной электронной библиотеки eLibrary.ru для русскоязычных источников.

Результаты. Определено, что эффективность оказания госпитальной помощи пострадавшим от травмы таза в составе политравмы обеспечивается сочетанием и объединением знаний, навыков и умений специалистов разных медицинских специальностей в условиях противошоковых операционных травмоцентров, с применением этапной концепции Damage Control Orthopaedics.

Заключение. Тактика комплексного интегративного подхода при оказании помощи на начальном этапе госпитального периода бригадой различных специалистов в противошоковых травмоцентрах, с возможностью круглосуточного проведения лабораторных, лучевых, эндоскопических исследований и применением этапной концепции Damage Control Orthopaedics снижает летальность при тяжелых сочетанных травмах (политравмах) с повреждением тазового кольца.

Ключевые слова: травма таза; политравма; тактика; Damage Control Orthopaedics; травматический шок; тяжесть травмы.

Pelvic injury is one of the most difficult problems in injury surgery and constitutes a significant number of associated injuries in the structure. High lethality in combined injuries with damage to the pelvic ring is due to the development of traumatic shock with large blood loss, which requires effective timely medical care for the victims and characterizes the problem of diagnosis and treatment of pelvic injury as part of polytrauma as one of the most relevant.

Objective – to highlight the main tactical approaches to the effective provision of hospital care that reduce mortality in pelvic trauma as part of polytrauma, which are currently used by leading domestic and foreign specialists, for their comprehensive application in the practice of providing care, diagnosis and treatment of such injuries.

Materials and methods. The analysis of literary sources was carried out for the period from 2017 to 2022, using the PubMed databases of the US National Electronic Medical Library for English-language sources and the databases of the Russian scientific electronic library eLibrary.ru for Russian-language sources.

Results. It has been determined that the effectiveness of hospital care for victims of pelvic trauma as part of polytrauma is ensured by the combination and integration of knowledge, skills and abilities of specialists from various medical specialties in the conditions of anti-shock operating trauma centers, using the Damage Control Orthopaedics stage concept.

Conclusion. The tactics of the comprehensive integrative approach in providing care at the initial stage of the hospital period by a team of various specialists in anti-shock trauma centers, with the possibility of round-the-clock laboratory, radiation, endoscopic studies and the use of the Staged Damage Control Orthopaedics concept, reduces mortality in severe concomitant injuries (polytraumas) with damage to the pelvic ring.

Key words: pelvic injury; polytrauma; tactics; Damage Control Orthopaedics; traumatic shock; the severity of the injury.

Для цитирования: Ардашева Е. И., Яковлев А. Ю. ПЕРЕЛОМ ТАЗА В СОСТАВЕ ПОЛИТРАВМЫ. ТАКТИКА КОМПЛЕКСНОГО ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ПРИ ОКАЗАНИИ ГОСПИТАЛЬНОЙ ПОМОЩИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ DAMAGE CONTROL ORTHOPAEDICS //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 3, С. 89-100.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/405>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-3-89-100

Термином «политравма» характеризуют наиболее тяжелые сочетанные травмы, при которых возникают опасные для жизни повреждения в нескольких травмированных областях тела, сопровождающиеся острым нарушением жизненно важных функций, с преобладающим проявлением травматического шока, обусловленного в большинстве случаев наружным и(или) внутренним кровотечением, и требующих для компенсации таких повреждений незамедлительной многопрофильной медицинской помощи в специализированных травматологических центрах [1-3].

Травма таза представляет одну из сложных проблем в хирургии повреждений и составляет в структуре политравмы 30-58 % случаев. Нестабильные переломы таза в 60 % случаев сочетаются с повреждениями других систем и органов, более чем в половине этих наблюдений (63 %) травма таза является доминирующей [4, 5]. Распространенность травмы таза составляет 20-37 человек в год на 100 тыс. населения России. Среди пострадавших с травмой таза до 80 % случаев преимущественно зафиксировано среди лиц трудоспособного возраста [5, 8, 9]. В общей структуре повреждений тазового кольца фиксируется абсолютное увеличение тяжелых нестабильных переломов, классифицируемых по международной системе АО/ASIF как повреждения типов В, С, формирующих массивную кровопотерю более 2 литров, которая приводит к летальному исходу пострадавших на догоспитальном и раннем госпитальном этапе [5, 6, 7, 8]. Острая кровопотеря с травматическим шоком лидирует среди жизнеугрожающих состояний при политравме [1, 3, 7]. Тяжесть травматического шока при травмах таза непосредственно связана с объемом и скоростью внутритканевой кровопотери. Массивные внутритазовые кровотечения возникают у 37 % пациентов с переломами таза [7]. Кости тазового кольца имеют в основном губчатое строение, с обильно развитой костной и надкостничной сосудистой сетью [4], имеющей анастомозы с венами прилежащих

мышц и внутренних органов. Артерии тазовых костей раздваиваются на две конечные ветви, образующие множественные сосудистые лакуны, из которых берут начало вены. Такие особенности анатомического кровоснабжения тазовых костей способствуют массивному кровотечению при множественных переломах таза [3, 4, 7].

Таким образом, выраженные гемодинамические нарушения при переломах таза в составе политравмы относятся к жизнеугрожающим состояниям организма, встречаются в большинстве случаев среди трудоспособного, молодого населения, что требует эффективной своевременной медицинской помощи пострадавшим и характеризует проблему диагностики и лечения травмы таза в составе политравмы как одну из наиболее актуальных (табл.).

Целью настоящего обзора литературы является необходимость акцентирования на основных тактических подходах эффективного оказания госпитальной помощи, снижающих летальность при травме таза в составе политравмы, которые применяются в настоящее время ведущими отечественными и зарубежными специалистами, для их всестороннего применения в практике оказания помощи, диагностики и лечения таких травм.

ЭТИОЛОГИЯ ПОЛИТРАВМЫ

Политравма и ее последствия занимают одно из наиболее важных мест в структуре заболеваемости и причин смертности населения во всем мире. Причинами повреждений организма у пострадавших с политравмой являются дорожно-транспортные происшествия (ДТП), падения с высоты (катастрофа), техногенные аварии на опасных производствах, природные стихийные бедствия, боевые действия.

Анализ обстоятельств получения травмы таза в составе политравмы по данным литературных источников показал, что основной причиной таких травм в России являются ДТП, которые составляют 58-77 % случаев среди иных причин травматизма. Второй основной причиной политравмы является падение с вы-

соты, которое составляет 16-36 % случаев [4, 5, 8, 9]. Зарубежные авторы в обзорах литературы и публикациях о многолетних ретроспективных исследованиях также указывают ДТП и падение с высоты в качестве основных причин травмы таза в составе политравмы [10-13]. Эти две основные причины политравмы не претерпели за последнее десятилетие каких-либо существенных тенденций к снижению в общей структуре политравм. Так, в более ранних публикациях они также указаны авторами в качестве основных причин политравмы [14, 15], и роль ДТП как самой главной причины травмы таза в составе политравмы по-прежнему является ведущей.

Непосредственными причинами травм таза в составе политравмы являются высокая скорость перемещения тела человека или(и) травмирующего объекта, массивность такого объекта, обуславливающие высокоэнергетическое воздействие (удар, сдавливание) травмирующего объекта на кости таза, приводящее к их переломам и повреждениям прилежащих к ним мягких тканей, внутренних органов и нейрососудистых структур тазового кольца [4].

ПАТОГЕНЕЗ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

Множественные повреждения, возникающие при политравме, первоначально запускают компенсаторную реакцию организма, направленную на противодействие быстро развивающимся посттравматическим процессам, которая, истощивая определенный резерв, переходит в патологию. Клинически это проявляется острым нарушением жизненно важных функций, среди которых преобладает травматический шок, и характеризуется в отечественной литературе как «травматическая болезнь». За рубежом ее относительным эквивалентом является понятие «посттравматическая полиорганная недостаточность» [14, 16, 17, 20].

Концепция травматической болезни, рассматривающая ее течение от момента травмы до ее исхода в виде связанных патогенетических звеньев единого процесса, разде-

ляет ее на несколько периодов [14, 16, 20].

В течении травматической болезни отечественные авторы выделяют четыре периода, по продолжительности сроков каждого из которых до настоящего времени не достигнуто единого мнения, в связи с чем относительные сроки их протекания у разных травматологических центров России отличаются и основываются на оценке клинических проявлений в каждом периоде [14, 20], а именно:

I. Период острой реакции организма на травму (4-48 часов от момента травмы) характеризуется нарушением жизненно важных функций организма, среди которых преобладает травматический шок.

II. Период относительной стабилизации жизненно важных функций организма (12-48 часов от момента травмы). Ранний период (период ранних осложнений) – до 14 суток от момента травмы.

III. Период максимальной вероятности развития осложнений (3-10 суток и более от момента травмы). Поздний период (период поздних осложнений) – с 15-х суток и более от момента травмы.

IV. Период полной стабилизации жизненно важных функций организма. Период реабилитации. Характеризуются полным или неполным выздоровлением (инвалидизацией).

В периоде острой реакции организма на травму важнейшим запускающим звеном травматического шока является реакция организма на острую кровопотерю, с первоначальным компенсаторным перераспределением объема крови к жизненно важным органам. Этапная централизация кровотока происходит последовательно. Вначале ограничение кровоснабжения испытывают кожа, скелетные мышцы, далее почки, затем легкие, печень, сердце и головной мозг [17].

Снижение объема циркулирующей крови с уменьшением венозного возврата, сердечного выброса, системного артериального давления, возникновением гипоперфузии органов и тканей вызывают истощение компенсаторных реакций организма и приводят к

системным гемодинамическим, гемореологическим, гипоксическим и метаболическим расстройствам, то есть собственно шоку, который с учетом величины кровопотери, снижения эффективности гемодинамики, тяжести повреждений и других критериев принято разделять на легкий/компенсированный, средней тяжести/субкомпенсированный, тяжелый/декомпенсированный и терминальный/необратимый (I, II, III, IV степень) [3, 17].

Перераспределение кровотока в условиях потери организмом существенного объема крови приводит к аноксии клеток, дисфункции субклеточных структур, нарушению аэробного окисления в тканях, угнетению ферментной активности и гибели клеток, в первую очередь периферических органов – вследствие их «отключения» системами адаптации [14, 16, 20].

Стойкая болевая импульсация в очагах повреждений потенцирует нейроэндокринные изменения в виде активации, а затем истощения функции гипофизарно-надпочечниковой системы, с выбросом эндогенных катехоламинов, глюкогона, угнетением секреции инсулина, возникновением «стрессовой» гипергликемии, нарушениями минерального и водно-электролитного обмена [4, 17].

Массивная кровопотеря вызывает гипотензию с развитием гипоксии тканей, уменьшением кислородной емкости крови, нарушением микроциркуляции и утилизации кислорода, обуславливает дефицит факторов свертывания крови, приводящий к диссеминированному внутрисосудистому тромбообразованию и последующему быстрому лизису тромбов (ДВС-синдрому) и формированию острой коагулопатии, усугубляющей кровотечение [16-18, 27].

Важной особенностью проявления острого периода травматической болезни при политравме, фактором риска летального исхода и осложнений является синдром взаимного отягощения, когда каждое из повреждений усугубляет тяжесть общей патологической ситуации и каждое конкретное повреждение протекает тяжелее, чем аналогичное повреждение при изолированной травме [14, 17, 18].

В периоде ранних осложнений развивается полиорганная недостаточность, обусловленная системным воспалительным ответом (СВО) организма на политравму с травматическим шоком. Переломы костей таза, повреждения прилежащих к ним мягких тканей и реакция организма на кровопотерю модулируют активацию иммунных клеток, продуцирующих провоспалительные и противовоспалительные цитокины, формирующие дисбаланс иммунных реакций, и оказывают существенное влияние на развитие и тяжесть СВО, приводящего к повреждению органов-мишеней и развитию полиорганной недостаточности [14, 18, 19, 27].

Обширные повреждения мягких тканей, костей при травме таза в составе политравмы, нарушение микроциркуляции обуславливают поступление в кровоток продуктов цитолиза и ишемических токсинов, приводящих к эндогенной интоксикации, токсическому поражению тканей паренхиматозных органов, развитию посттравматического токсикоза и острой формы синдрома жировой эмболии.

В критическом состоянии отмечается сочетание метаболического ацидоза при рН крови менее 7,2, гипотермии тела ниже 35°C, коагулопатии при МНО более 1,5 ед., которые свидетельствуют о выраженной полиорганной недостаточности, возможности летального исхода и характеризуются единым термином «триада смерти» [4, 18, 19].

Период поздних проявлений при неблагоприятном развитии характеризуется развитием осложнений. Недостаточная перфузия тканей, повышение проницаемости гистогематических барьеров, сочетающихся с иммунной супрессией, обуславливают разрушение клеток тканей, некроз паренхимы внутренних органов с развитием гнойно-септических осложнений, почечной и печеночной недостаточности. У больных возникают пневмонии, перикардиты, абсцессы, флегмоны, остеомиелиты, тромбозы, сепсис, наступают дистрофические и склеротические изменения в поврежденных органах. Преобладающими причинами смерти в данном

периоде являются полиорганная недостаточность, тромбоэмболические осложнения, сепсис [14, 16, 18, 19].

Период реабилитации характеризуется развитием восстановительных, репаративных процессов в поврежденных органах и тканях до полного или неполного выздоровления (инвалидизации) [14, 20].

Понимание патогенеза травматической болезни и предполагаемого прогноза ее течения с учетом наиболее опасных доминирующих очагов повреждения при политравме способствует выбору эффективной тактики лечения пострадавших [16, 18, 20].

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ, ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

Мероприятия по оказанию помощи пострадавшим с переломами таза в составе политравмы в первую очередь должны быть направлены на выявление и устранение угрожающих жизни повреждений путем прекращения и восполнения кровопотери, восстановления и стабилизации внешнего дыхания, применения ранней эффективной фиксации тазового кольца [3, 4, 8, 30, 31].

Противошоковая терапия на догоспитальном этапе должна реализовываться целенаправленно и быстро в отношении ведущих патогенетических факторов шока для восстановления функций органов и систем [3, 8, 21]. В соответствии с концепцией «золотого часа» у пострадавшего в течение 1 часа от момента травмы должны быть восстановлены жизненно важные функции для предотвращения необратимых процессов в организме, приводящих к летальному исходу. Эти мероприятия должны начинаться на месте возникновения повреждений и продолжаться в процессе транспортировки пострадавших в травмоцентр [1, 3, 8, 12, 14, 30].

На догоспитальном этапе при транспортировке пострадавших с переломами костей таза применяются пневматические брюки, шорты, пояса, снижающие кровопотерю путем внешней компрессии тазового кольца, которые, во избежание трофических нарушений по-

верхностных тканей используются не более 4-6 часов. Начальная стабилизация костей таза, способствующая уменьшению кровопотери, также проводится тазовым бандажом, специальной тазовой повязкой, лечебно-транспортным тазовым поясом [4, 7, 8, 12].

Основной задачей догоспитального этапа является оперативная редукция шока и продуктивная подготовка пострадавшего к хирургическим и диагностическим манипуляциям госпитального этапа в целях повышения эффективности оперативного лечения. Противошоковая терапия догоспитального этапа должна быть полноценной и иметь преемственность на госпитальном этапе [3, 8, 21, 30].

Первичная маршрутизация пострадавших с политравмой в травмоцентры II и III уровня, как правило, не имеющих организационной возможности комплексного противошокового лечения политравмы и ее осложнений, должна предполагать последующую раннюю эвакуацию таких пациентов в травмоцентры I уровня. Оптимальным сроком для медицинской эвакуации пациентов с политравмой являются первые сутки. Выбор хирургической и эвакуационной тактики должен быть обоснованным с позиций клинических проявлений травматической болезни, учитывать принцип многоэтапного хирургического лечения и прогноз состояния пострадавших. Экстренные хирургические манипуляции до эвакуации должны минимизировать возможность хирургической агрессии «второго удара», ухудшающего состояние пациентов [3, 4, 19, 20, 22, 27, 29]. В этой связи необходимы только неотложные операции, которые устраняют повреждения, угрожающие жизни пострадавшего, направленные на остановку кровотечения, восстановление и поддержание внешнего дыхания, применяющие эффективные и несложные методы фиксации переломов костей таза [3, 8, 30, 31]. Если прогноз результатов стабилизации жизненно важных функций организма является неблагоприятным, пострадавшие от политравмы не подлежат эвакуации из травмоцентров II и III уровня. Необходи-

мые хирургические вмешательства таким пациентам производятся в данных травмоцентрах, в которых задействуются квалифицированные специалисты из травмоцентра I уровня. В случае сомнительного прогноза состояния пострадавших от политравмы хирургическую и эвакуационную тактику в отношении таких больных определяют индивидуально, принимая во внимание динамику тяжести состояния пациента [20].

В периоде относительной стабилизации жизненно важных функций у пациентов с травмой таза в составе политравмы следует выполнять отсроченные хирургические операции, эвакуируя больных в травмоцентры I уровня для выполнения таких операций и последующего лечения [19, 20].

В соответствии со стратегией полного объема многопрофильной специализированной хирургической помощи пациентам с политравмой в травмоцентрах I уровня в первом периоде травматической болезни (остром) должен быть оказан полный объем специализированной реанимационной, диагностической помощи и многопрофильной специализированной хирургической помощи [1, 3, 8, 22].

В целях ранней диагностики характера и тяжести полученных повреждений необходимо в приоритетном порядке использовать лучевые и инструментальные методы. При наличии возможности в первую очередь выполняется спиральная (срезная) компьютерная томография (СКТ) различных частей тела: головы, шеи, груди, таза и позвоночника, позволяющая определить факт и характер повреждений [3, 4, 8, 30]. СКТ обладает большой информативностью, высокой скоростью сканирования, характеризуется умеренной лучевой нагрузкой и не усугубляет тяжесть состояния пострадавшего. Для диагностики кровотечений из труднодоступных источников при повреждениях паренхиматозных органов живота, костей таза используется СКТ-ангиография. Для более точных диагностических результатов используется мультиспиральная (мультисрезовая) компьютерная томография (МСКТ), отличающая-

яся наибольшей точностью показа повреждений и быстротой сканирования [3, 23, 24, 30].

В качестве методов первичной лучевой диагностики при травме таза в составе политравмы используется целенаправленная оценка травмы с помощью ультразвукового исследования – «Focused Assessment with Sonography for Trauma» (FAST). FAST является обязательным начальным диагностическим исследованием пациентов с политравмой для выявления гемоперитонеума, гемоперикардума, гемоторакса и пневмоторакса, в соответствии с рекомендациями принципов алгоритма лечения тяжелых повреждений – «Advanced Trauma Life Support» (ATLS), направленного на первоочередное диагностирование и лечение жизнеугрожающих повреждений по отношению к менее опасным [4, 12, 23-25, 30]. Расширенный FAST (extended FAST) и обзорная рентгенография груди и таза в переднезадней проекции выполняется пострадавшим с нестабильными повреждениями таза с целью выявления источников внутреннего кровотечения в грудной клетке и животе. FAST не обладает достаточной чувствительностью в отношении диагностики тазового кровотечения, но этот метод необходим для установления показаний для лапаротомии при нестабильной гемодинамике [3, 4, 10, 12, 24].

Все большее признание и распространение в России находит метод компьютерной томографии всего тела – «Whole Body Computed Tomography» (WBCT), используемой в зарубежных травмоцентрах как метод первичной визуализации либо выполняемой после FAST. Первичная WBCT полезна для наиболее тяжело травмированных пациентов с нарушением дыхания, кровообращения и угнетением сознания и определена независимым предиктором выживаемости пострадавших с шоком средней и тяжелой степени. WBCT позволяет снизить долю пропущенных повреждений, сократить продолжительность обследования и время до начала экстренных хирургических вмешательств, за счет чего способно существенно снизить летальность при политравме. Применение

WBCT значительно увеличивает дозу облучения и экономические затраты, поэтому для ее применения необходимы четкие и обоснованные критерии [12, 24].

Для оценки тяжести и прогнозирования исхода переломов таза в составе политравмы в целях оказания эффективной помощи необходимо проводить объективную оценку тяжести состояния пострадавших. Прогностические факторы исхода политравмы включают в себя разнообразные балльные шкалы и статистические модели, позволяющие количественно ранжировать тяжесть травмы в установленных интервалах и рассчитать вероятность выживания [3, 20, 25].

Вместе с тем в литературе отмечается, что в настоящее время идеального метода объективной оценки тяжести состояния пострадавших пока не найдено [2]. В связи с этим предлагается использовать комплексные шкалы и комбинации разных шкал для выбора правильной тактики лечения. Такой подход согласуется с новым «берлинским» определением политравмы, в котором анатомические критерии травмы – наличие двух и более тяжелых повреждений по шкале «Abbreviated Injury Scale» (сокращенная шкала травм) (AIS ≥ 3) – дополняются одним или несколькими физиологическими показателями, характеризующими нарушение жизненно важных функций организма: гипотония (САД ≤ 90 мм рт. ст.), кома по шкале ком Глазго (ШКГ ≤ 8), ацидоз (BE $\leq 6,0$ ммоль/л), гипокоагуляция (АЧТВ ≥ 40 сек., МНО $\geq 1,4$) [1, 2, 20, 26].

Одной из особенностей лечения пострадавших с травмой таза в составе политравмы является необходимость своевременного принятия правильных тактических решений, определяющих время, очередность, характер и объем требуемых оперативных вмешательств, использующих лечебно-тактическое прогнозирование и этапную концепцию «Damage Control Orthopaedics» (DCO) [3, 4, 8, 30].

Тактика DCO направлена на минимизацию объема хирургических вмешательств у тяжело пострадавших с травмой таза в составе политравмы путем оказания алгорит-

мированной этапной помощи. На первом этапе аппаратами внешней фиксации (АВФ) проводится малотравматичная быстровыполнимая стабилизация костей таза, которая является составной частью проводимых одновременно с ней и после ее окончания противошоковых, реанимационных мероприятий и профилактики осложнений. На втором этапе, после стабилизации состояния пациента АВФ демонтируют и осуществляют окончательный внутренний стабильно-функциональный остеосинтез [3, 4, 8, 12, 19, 27, 29].

Показаниями для применения тактики DCO при травме таза в составе политравмы являются признаки тяжелого поражения и угрозы летального исхода: невозможность остановки массивного кровотечения из-за прогрессирующей коагулопатии; наличие массивной кровопотери (2-4 л); необходимость эндоваскулярного гемостаза; нестабильность гемодинамики (САД менее 90 мм рт. ст.); иные повреждения, равноценные или преобладающие по тяжести и приоритетности; тяжелые расстройства гомеостаза с развитием гипотермии (температура тела менее 35°C), тяжелого метаболического ацидоза (рН менее 7,2), выраженной коагулопатии (МНО более 1,5); электрическая нестабильность миокарда; ожидаемая продолжительность оперативных вмешательств [3, 8].

При внутритазовом кровотечении в соответствии с тактикой DCO производится остановка кровотечения из поврежденных губчатых костей путем создания жесткой компрессии и стабильной фиксации переломов тазового кольца в двухплоскостном расположении при помощи внешнего внеочагового остеосинтеза таза [3]. Для оптимального выбора техники внешней фиксации таза и определения показаний для ее применения повреждения классифицируют по международной системе AO/ASIF, основу которой составляет классификация M. Tile, учитывающая направление сил, вызывающих перелом и степень нестабильности таза, разделяя повреждения на латеральную, переднезаднюю компрессию, вертикаль-

ное смещение, комбинированный механизм [3, 4].

Если внутриглазное кровотечение продолжается, несмотря на достигнувшую механическую стабильность поврежденного тазового кольца, для его подтверждения проводится СКТ/МСКТ-ангиография и выполняется тугая тампонада ограниченных клетчатчно-фасциальных пространств таза, особенно зоны прохождения ветвей пресакрального венозного сплетения. При необходимости тампонада таза дополняется выборочной ангиоэмболизацией ветвей подвздошных артерий, а также эндоваскулярной баллонной окклюзией аорты [3, 4, 8-10, 12, 28, 30].

При подозрении на повреждение крупных сосудов, таких как общая или наружная подвздошные артерии, возможна остановка кровотечения прямым хирургическим путем [3].

Главным принципом оказания помощи пострадавшим с травмой таза в составе политравмы в травмоцентре I уровня является принцип оказания полного объема многопрофильной специализированной хирургической помощи и специализированной реанимационной помощи, который предполагает выполнение операций внутреннего окончательного остеосинтеза в раннем периоде травматической болезни при стабильном состоянии пациента и отсутствии осложнений или после их полного купирования. При этом тактика DCO является важной хирургической технологией, обеспечивающей возможность реализации стратегии полного объема многопрофильной специализированной хирургической помощи в остром периоде травматической болезни, предусматривающей последующую окончательную репозицию и фиксацию переломов костей таза после их временной первичной фиксации [1, 3, 8, 22, 30].

Данный принцип соответствует хирургической тактике полной ранней помощи – «Early Total Care» (ETC), применяемой в большинстве развитых стран, в основе которой используется метод окончательного хирургического лечения всех повреждений в течение первых суток от момента травмы. При

этом тактика DCO рассматривается специалистами как примыкающая и связанная с ETC и не противопоставляемая ETC [2, 22, 19, 26, 27, 29, 30].

Объединение преимуществ тактик DCO и ETC позволило сформировать концепцию безопасной окончательной операции – «Safe Definitive Surgery» (SDS), представляющую собой их синтез, ориентированный на динамическую оценку состояния пациента для применения к нему той или иной тактики лечения [2, 19, 26, 27, 29].

В концепции SDS учитываются показатели гипотермии, ацидоза, коагулопатии, тяжести шока и степени повреждений различных частей тела, на основании которых в динамике определяется состояние пострадавших (стабильное, пограничное, нестабильное или критическое) и их клиническая перспектива для выбора тактики лечения [19, 26, 27, 29]. В отношении стабильных пациентов вариантом лечения является ETC с окончательным внутренним остеосинтезом. Пограничным и нестабильным пациентам для их стабилизации проводится предварительная интенсивная терапия и через час после ее окончания повторная оценка их состояния, по результатам которой осуществляется выбор либо в пользу ETC для стабилизированных пациентов, либо, если стабилизация не достигнута, применяется тактика DCO, менее травматичная на первом этапе лечения. Пациентам в критическом состоянии проводятся реанимационные мероприятия и неотложные хирургические вмешательства для устранения повреждений, угрожающих жизни пострадавшего [19, 27, 29].

Для объективной оценки и разделения пострадавших на прогностические группы в целях оказания эффективной госпитальной помощи российскими специалистами предлагается гибридное применение шкалы NISS (New Injury Severity Score – новая оценка тяжести травм) и шкалы тяжести состояний ВПХ-СП (шкала военно-полевой хирургии – состояние при поступлении) [2, 22].

Оценка состояния пострадавших с использованием гибридного применения шкал NISS и ВПХ-СП по-

зволила использовать разные тактики лечения следующим образом. В группе с благоприятным прогнозом обоснованно применялась тактика ETC. В группе состояния компенсации/субкомпенсации выбиралась тактика раннего соответствующего лечения – «Early Appropriate Care» (EAC), допускающая безопасность окончательного остеосинтеза переломов длинных трубчатых костей, позвоночника и вертлужной впадины в течение 36 часов от момента травмы, в том случае, если у пострадавших восстановлены кислотно-щелочные показатели крови [2, 12, 22, 26, 27]. Основным элементом данной тактики является динамический контроль тяжести состояния по шкале ВПХ-СП в течение первых суток от момента травмы при проведении интенсивной терапии. Если после предварительной предоперационной реанимационной подготовки достигается уровень компенсации, то применяется тактика ETC, если пострадавшие продолжают находиться в состоянии субкомпенсации или их состояние ухудшается, применяется тактика DCO. В третьей группе пострадавших с неблагоприятным прогнозом, находящихся в тяжелом и крайне тяжелом состоянии, применяется только тактика DCO. Авторы указывают, что применение данной стратегии, названной «Ранняя дифференцированная травматологическая помощь», обеспечило высокий уровень оказания травматологической помощи пострадавшим с самыми тяжелыми травмами и хорошие результаты лечения при полном отсутствии неудовлетворительных результатов [2, 22].

Хирургическое лечение пациентов с травмой таза в составе политравмы требует комплексного и интегративного подхода с привлечением врачей всех необходимых специальностей. Врачебная помощь должна быть комбинированной, взаимосвязанной и направлена в целом на весь организм, а не какой-то отдельный орган или систему. В кратчайшие сроки в одном месте должен быть оказан полный объем специализированной реанимационной помощи и многопрофильной специализированной хирургической помощи. Для этого

в хирургическую бригаду должны включаться специалисты по хирургии повреждения, травматологии и ортопедии, нейрохирургии и хирургии позвоночника, абдоминальной, торакальной, сосудистой хирургии, урологии. Проведение лабораторных, лучевых и эндоскопических исследований организовывается круглосуточно [1-4, 8, 12-14, 20, 30].

Использование подхода по оказанию экстренной специализированной хирургической помощи с концентрацией диагностических, реанимационных, хирургических сил и средств на едином простран-

стве — в противошоковой операционной, гибридной операционной — позволяет стандартизировать и оптимизировать стратегию диагностического поиска для того, чтобы избежать необоснованного промедления окончательной остановки кровотечения у пациентов с гемодинамически нестабильными повреждениями таза в составе политравмы. Такой подход позволяет осуществлять необходимый лабораторный мониторинг, позволяющий постоянно оценивать компенсационные возможности пострадавшего, контролировать эффективность проводимого лечения, при необхо-

димости осуществлять необходимую корректировку, снижая летальность, количество и тяжесть осложнений [3, 4, 8, 22, 28, 31].

Алгоритмы, используемые междисциплинарной командой разных специалистов, должны содержать совокупную одновременную оценку тяжести анатомических поражений, физиологических показателей организма и индивидуальных особенностей пациентов (возраст, наличие сопутствующих патологий и т. п.) для выбора оптимальных сроков выполнения тех или иных этапов хирургических вмешательств [12, 31].

Таблица
Распределение статей по обсуждаемым вопросам и проблемам
Table
Distribution of articles relating to discussed issues and problems

Рассматриваемые вопросы и проблемы Reviewed issues and problems	Количество статей Number of articles	Авторы и год публикации Authors and publication year
Определение политравмы Definition of polytrauma	3	Е.К. Гуманенко с соавт. (E.K. Gumanenko et al.) (2021) [1], А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [2], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3]
Частота травмы таза в структуре политравмы, распространенность Frequency of pelvic injury in the structure of polytrauma, prevalence	4	Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], И.В. Кажанов с соавт. (I.V. Kazhanov et al.) (2019) [5], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2020) [8], А.В. Бондаренко с соавт. (A.V. Bondarenko et al.) (2018) [9]
Преобладание нестабильных переломов таза, с массивной кровопотерей и травматическим шоком, в структуре повреждений тазового кольца The predominance of unstable pelvic fractures, with massive blood loss and traumatic shock, in the structure of pelvic ring injuries	4	И.В. Кажанов с соавт. (I.V. Kazhanov et al.) (2019) [5], Р. Хабибьянов с соавт. (R. Khabibyanov et al.) (2021) [6], И.В. Борозда с соавт. (I.V. Borozda et al.) (2019) [7], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2020) [8]
Анатомические особенности кровоснабжения тазовых костей Anatomical features of the blood supply to the pelvic bones	3	А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3], Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], И.В. Борозда с соавт. (I.V. Borozda et al.) (2019) [7]
Этиология травмы таза в составе политравмы, основные причины травматизма The etiology of pelvic injury as part of polytrauma, the main causes of injury	10	Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], И.В. Кажанов с соавт. (I.V. Kazhanov et al.) (2019) [5], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2020) [8], А.В. Бондаренко с соавт. (A.V. Bondarenko et al.) (2018) [9], E. Leone et al. (2022) [10], L. Navas et al. (2022) [11], R. Perumal et al. (2021) [12], H. Abdelrahman et al. (2020) [13], В.В. Агаджанян (V.V. Agadzhanian) (2015) [14], В.В. Агаджанян с соавт. (V.V. Agadzhanian et al.) (2015) [15]
Концепция и понятие «травматической болезни» The concept and concept of «traumatic disease»	4	В.В. Агаджанян (V.V. Agadzhanian) (2015) [14], С.Н. Кривенко с соавт. (S.N. Krivenko et al.) (2021) [16], Д.А. Остапченко с соавт. (D.A. Ostapchenko et al.) (2021) [17], А.И. Махновский с соавт. (A.I. Makhnovsky et al.) (2020) [20]

<p>Патогенез и клинические проявления периодов течения травматической болезни Pathogenesis and clinical manifestations of the periods of the course of a traumatic disease</p>	8	<p>Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], В.В. Агаджанян (V.V. Agadzhanyan) (2015) [14], С.Н. Кривенко с соавт. (S.N. Krivenko et al.) (2021) [16], Д.А. Остапченко с соавт. (D.A. Ostapchenko et al.) (2021) [17], Ю.Г. Шапкин с соавт. (Yu.G. Shapkin et al.) (2017) [18], Ю.Г. Шапкин с соавт. (Yu.G. Shapkin et al.) (2017) [19], А.И. Махновский с соавт. (A.I. Makhnovsky et al.) (2020) [20], G. Volpin et al. (2021) [27]</p>
<p>Мероприятия по оказанию помощи пострадавшим с переломами таза в составе политравмы на догоспитальном этапе Measures to provide assistance to victims with pelvic fractures as part of polytrauma at the prehospital stage</p>	7	<p>А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3], Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], А.Н. Тулупов с соавт. (2020) [8], R. Perumal et al. (2021) [12], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2015) [14], А.О. Гирш с соавт. (A.O. Girsh et al.) (2022) [21], А.Н. Тулупов с соавт. (2021) [30]</p>
<p>Хирургическая и эвакуационная тактика в травмоцентрах II и III уровня в отношении пациентов с политравмой Surgical and evacuation tactics in level II and III trauma centers in relation to patients with polytrauma</p>	4	<p>А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2020) [8], А.И. Махновский с соавт. (A.I. Makhnovsky et al.) (2020) [20], А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [22].</p>
<p>Диагностические мероприятия при травме таза в составе политравмы Diagnostic measures for pelvic trauma as part of polytrauma</p>	9	<p>А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3], Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2020) [8], E. Leone et al. (2022) [10], R. Perumal et al. (2021) [12], И.Е. Попова с соавт. (I.E. Popova et al.) (2021) [23], Ю.Г. Шапкин с соавт. (Yu.G. Shapkin et al.) (2021) [24], П.А. Селиверстов с соавт. (P.A. Seliverstov et al.) (2017) [25], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [30]</p>
<p>Оценка тяжести и прогнозирования исхода переломов таза в составе политравмы Evaluation of the severity and prediction of the outcome of pelvic fractures as part of polytrauma</p>	6	<p>Е.К. Гуманенко с соавт. (E.K. Gumanenko et al.) (2021) [1], А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [2], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3], А.И. Махновский с соавт. (A.I. Makhnovsky et al.) (2020) [20], П.А. Селиверстов с соавт. (P.A. Seliverstov et al.) (2017) [25], R. Pfeifer et al. (2021) [26]</p>
<p>Принципы хирургической тактики Damage Control Orthopaedics (DCO) и показание для её применения Principles of Damage Control Orthopaedics (DCO) and indications for its use</p>	7	<p>А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3], Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2020) [8], R. Perumal et al. (2021) [12], Ю.Г. Шапкин с соавт. (Yu.G. Shapkin et al.) (2017) [19], G. Volpin et al. (2021) [27], Ю.Г. Шапкин с соавт. (Yu.G. Shapkin et al.) (2017) [29].</p>
<p>Методы остановки внутритазового кровотечения с использованием тактики DCO Methods for stopping intrapelvic bleeding using DCO tactics</p>	8	<p>А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3], Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2020) [8], А.В. Бондаренко с соавт. (A.V. Bondarenko et al.) (2018) [9], E. Leone et al. (2022) [10], R. Perumal et al. (2021) [12], T.J. Loftus et al. (2021) [28], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [30]</p>
<p>Принцип полной ранней хирургической помощи тактики Early Total Care (ETC) The principle of complete early surgical care tactics Early Total Care (ETC)</p>	7	<p>А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [2], Ю.Г. Шапкин с соавт. (Yu.G. Shapkin et al.) (2017) [19], А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [22], R. Pfeifer et al. (2021) [26], G. Volpin et al. (2021) [27], Ю.Г. Шапкин с соавт. (Yu.G. Shapkin et al.) (2017) [29], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [30]</p>

Концепция безопасной окончательной операции Safe Definitive Surgery (SDS) Safe Definitive Surgery (SDS) concept	5	А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [2], Ю.Г. Шапкин с соавт. (Yu.G. Shapkin et al.) (2017) [19], R. Pfeifer et al. (2021) [26], G. Volpin et al. (2021) [27],
Хирургическая тактика раннего соответствующего лечения Early Appropriate Care (EAC) Surgical tactics of early appropriate treatment Early Appropriate Care (EAC)	5	А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [2], R. Perumal et al. (2021) [12], А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [22], R. Pfeifer et al. (2021) [26], G. Volpin et al. (2021) [27]
Принципы хирургической стратегии: «Ранняя дифференцированная травматологическая помощь» Principles of the surgical strategy: «Early differentiated trauma care»	2	А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [2], А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [22]
Хирургическое лечение травмы таза в составе политравмы с использованием комплексного и интегративного подхода и концентрацией диагностических, реанимационных, хирургических сил и средств на едином пространстве как метод улучшения результатов лечения и снижения летальности Surgical treatment of a pelvic injury as part of a polytrauma using a comprehensive and integrative approach and the concentration of diagnostic, resuscitation, surgical forces and means in a single space, as a method of improving treatment results and reducing mortality	13	Е.К. Гуманенко с соавт. (E.K. Gumanenko et al.) (2021) [1], А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [2], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [3], Г.А. Сырги с соавт. (G.A. Syrgi et al.) (2021) [4], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2020) [8], R. Perumal et al. (2021) [12], H. Abdelrahman et al. (2020) [13], В.В. Агаджанян (V.V. Agadzhanian) (2015) [14], А.И. Махновский (A.I. Makhnovsky et al.) (2020) [20], А.А. Хромов с соавт. (A.A. Khromov et al.) (2021) [22], Т.Д. Лофтус (T.J. Loftus et al.) (2021) [28], А.Н. Тулупов с соавт. (A.N. Tulupov et al.) (2021) [30] А.Ю. Милуков (A.Yu. Miluykov) (2013) [31]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Массивная острая кровопотеря, шоковое состояние и системная полиорганная недостаточность являются основными причинами смерти у пострадавших с травмой таза в составе политравмы. Угрожающие жизни патологические изменения, сопровождающие политравму, развиваются стремительно и тяжело, поэтому в течение «золотого часа» у пострадавшего должны быть восстановлены жизненно важные функции. Противошоковая терапия на догоспитальном этапе должна реализовываться целенаправленно и быстро, а эвакуационная тактика должна учитывать состояние пострадавшего в целях его адекватной маршрутизации в травмоцентры.

Улучшение результатов лечения и снижение летальности пострадавших с травмой таза в составе политравмы достигается предварительным формированием прогностических групп тяжести состояния пострадавших в целях эффективно-

го выбора тактики лечения, применением комплексного интегративного подхода при оказании помощи бригадой различных специалистов в специализированных травмоцентрах с возможностью круглосуточного проведения лабораторных, лучевых, эндоскопических исследований, с использованием этапной концепции DCO, являющейся важной хирургической технологией, обеспечивающей возможность реализации стратегии полного объема многопрофильной специализированной хирургической помощи и составляющей неотъемлемую часть хирургической концепции безопасной окончательной операции и стратегии ранней дифференцированной травматологической помощи.

Любая проблема эффективно решается тогда, когда подход к ней осуществляется с разных сторон. Достижению наилучшего результата в оказании медицинской помощи при травме таза в составе поли-

травмы способствует принцип интеграции — объединения знаний, навыков и умений, сил и средств разных медицинских специальностей на едином пространстве в целях оказания комплексной помощи, использующей одновременную оценку тяжести анатомических поражений, физиологических показателей организма и индивидуальных особенностей пациентов, для выбора лучшей стратегии диагностического поиска и оптимальных сроков выполнения тех или иных операций остеосинтеза, обоснованных с позиций концепции протекания периодов травматической болезни.

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. Gumanenko EK, Zavrzhnov AA, Suprun AYU, Khromov AA. Severe combined trauma and polytrauma: definition, classification, clinical characteristics, treatment outcomes. *Polytrauma*. 2021; (4): 6-17. Russian (Гуманенко Е.К., Завражных А.А., Супрун А.Ю., Хромов А.А. Тяжелая сочетанная травма и политравма: определение, классификация, клиническая характеристика, исходы лечения //Политравма. 2021. № 4. С. 6-17.)
2. Khromov AA, Gumanenko EK, Linnik SA, Kravtsov AG, Kucheev IO, Lazutin AS. Evolution of strategy and tactics in the treatment of patients with severe concomitant trauma and polytrauma. *Modern problems of science and education*. 2021; (6): 185. Russian (Хромов А.А., Гуманенко Е.К., Линник С.А., Кравцов А.Г., Кучеев И.О., Лазутин А.С. Эволюция стратегии и тактики при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой //Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. С. 185.)
3. Tulupov AN, Manukovsky VA, Parfenov VE, Demko AE, Besaev GM, GudzyuV, et al. Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of polytrauma: teaching aid /ed. Manukovsky VA. St. Petersburg: Mediapapir Publishing House, 2021. 88 p. Russian (Тулупов А.Н., Мануковский В.А., Парфенов В.Е., Демко А.Е., Бесаев Г.М., Гудзь Ю.В. и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению политравмы: учебно-методическое пособие /под ред. Мануковского В.А. Санкт-Петербург: Издательство «Медиапапир», 2021. 88 с.)
4. Syrgi GA, Kaprosh NF, Kusturova AV, Ungurean VS. Pelvic injury – modern aspects of the problem (literature review). *A scientific look into the future*. 2021; 1(21): 77-86. Russian (Сырги Г.А., Капрош Н.Ф., Кустурова А.В., Унгуреан В.С. Травма таза – современные аспекты проблемы (обзор литературы) //Научный взгляд в будущее. 2021. № 1(21). С. 77-86.)
5. Kazhanov IV, Mikityuk SI, Kolchanov EA, Petrov AV. Structure, features and nature of concomitant pelvic injuries in patients in the level I trauma center of the St. Petersburg agglomeration. *Medico-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations*. 2019; (2): 25-38. Russian (Кажанов И.В., Микитюк С.И., Колчанов Е.А., Петров А.В. Структура, особенности и характер сочетанных травм таза у пострадавших в травмоцентре I уровня Санкт-Петербургской агломерации //Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2019. № 2. С. 25-38.)
6. Khabibyanov R, Maleev M. The system of providing medical care to victims with injuries of the pelvic ring and fractures of the acetabulum at the hospital stage in the region (Republic of Tatarstan). *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2021; 57-1: 19-29. Russian (Хабибянов Р., Малеев М. Система оказания медицинской помощи пострадавшим с повреждениями тазового кольца и переломами вертлужной впадины на госпитальном этапе в регионе (Республика Татарстан) //Norwegian Journal of Development of the International Science. 2021. № 57-1. С. 19-29.)
7. Borozda IV, Ganzhurov NA, Nikolaev RV. Blood loss in pelvic fractures (literature review). *Amur medical journal*. 2019; 2(26): 50-60. Russian (Борозда И.В., Ганжуров Н.А., Николаев Р.В. Кровопотеря при переломах таза (обзор литературы) //Амурский медицинский журнал. 2019. № 2(26). С. 50-60.)
8. Tulupov AN, Parfenov VE, Voznyuk IA, Sinenchenko GI, Savello VE, Chechulov PV, et al. Innovative organizational and medical-diagnostic technologies in the treatment of victims with severe concomitant trauma: textbook /ed. VE Parfenov, AN Tulupov, IM Barsukov. St. Petersburg: Publishing house of St. Petersburg Research Institute n.a. I.I. Dzhanelidze, 2020. 80 p. Russian (Тулупов А.Н., Парфенов В.Е., Вознюк И.А., Синенченко Г.И., Савелло В.Е., Чечулов П.В. и др. Инновационные организационные и лечебно-диагностические технологии при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой: учебное пособие /под ред. В.Е. Парфенова, А.Н. Тулупова, И.М. Барсуковой. Санкт-Петербург: Издательство СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, 2020. 80 с.)
9. Bondarenko AV, Kruglykhin IV, Plotnikov IA, Talashkevich MN, Voitenko AN, Tueva GA. External fixation as the main and final method of treatment of pelvic ring injuries in polytrauma. *Polytrauma*. 2018; (2): 41-50. Russian (Бондаренко А.В., Круглыхин И.В., Плотников И.А., Талашкевич М.Н., Войтенко А.Н., Туева Г.А. Внешняя фиксация как основной и окончательный метод лечения повреждений тазового кольца при политравме //Политравма. 2018. № 2. С. 41-50.)
10. Leone E, Garipoli A, Ripani U, Lanzetti RM, Spoliti M, Creta D, et al. Imaging review of pelvic ring fractures and its complications in high-energy trauma (Review). *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12(2): 384.
11. Navas L, Mengis N, Zimmerer A, Rippke J-N, Schmidt S, Brunner A, et al. Patients with combined pelvic and spinal injuries have worse clinical and operative outcomes than patients with isolated pelvic injuries analysis of the German Pelvic Registry. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022; 23(1): 251.
12. Perumal R, Chand Raja S, Sivakumar SP, Jayaramaraju D, Kumar Sen R, Trikha V. Management of pelvic injuries in hemodynamically unstable polytrauma patients – Challenges and current updates. *J Clin Orthop Trauma*. 2021; 12(1): 101-112.
13. Abdelrahman H, El-Menyar A, Keil H, Alhammoud A, Ghouri SI, Babikir E, et al. Patterns, management, and outcomes of traumatic pelvic fracture: insights from a multicenter study. *J Orthop Surg Res*. 2020; 5(1): 249.
14. Agadzhanian VV. Organization of medical care for multiple and combined trauma (polytrauma). Clinical recommendations (treatment protocol) (draft). *Polytrauma*. 2015;(4):6-18. Russian (Агаджанян В.В. Организация медицинской помощи при множественной и сочетанной травме (политравме). Клинические рекомендации (протокол лечения) (проект) //Политравма. 2015. № 4. С. 6-18.)
15. Agadzhanian VV, Kravtsov SA, Shatalin AV, Levchenko TV. Hospital mortality in polytrauma and the main directions of its reduction. *Polytrauma*. 2015; (1): 6-15. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Шаталин А.В., Левченко Т.В. Госпитальная летальность при политравме и основные направления ее снижения //Политравма. 2015. № 1. С. 6-15.)
16. Krivenko SN, Shpachenko NN, Zolotukhin SE, Popov SV, Romanchuk SA. Pathogenesis of traumatic disease in combined trauma of the musculoskeletal system (literature review). *Bulletin of emergency and reconstructive surgery*. 2021; 6(2): 91-105. Russian (Кривенко С.Н., Шпаченко Н.Н., Золотухин С.Е., Попов С.В., Романчук С.А. Патогенез травматической болезни при сочетанной травме опорно-двигательного аппарата (обзор литературы) //Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2021. № 6(2). С. 91-105.)
17. Ostapchenko DA, Gutnikov AI, Davydova LA. Modern approaches to the therapy of traumatic shock (review). *General resuscitation*. 2021; 17(4): 65-76. Russian (Остапченко Д.А., Гутников А.И., Давыдова Л.А. Современные подходы к терапии травматического шока (обзор) //Общая реаниматология. 2021. № 17(4). С. 65-76.)

18. Shapkin YuG, Seliverstov PA, Skripal EA. The role of skeletal lesions in the pathophysiology of polytrauma. *Astrakhan medical journal*. 2017; 12(3): 37-50. Russian (Шапкин Ю.Г., Селиверстов П.А., Скрипаль Е.А. Роль скелетных повреждений в патофизиологии поли- травмы //Астраханский медицинский журнал. 2017. № 12(3). С. 37-50.)
19. Shapkin YuG, Seliverstov PA, Skripal EA. The phenomenon of the "second blow" after osteosynthesis operations in polytrauma. *Russian medical journal*. 2017; 23(6): 331-336. Russian (Шапкин Ю.Г., Селиверстов П.А., Скрипаль Е.А. Феномен «второго удара» после операций остеосинтеза при политравме //Российский медицинский журнал. 2017. № 23(6). С. 331-336.)
20. Makhnovsky AI, Ergashev ON, Barsukova IM, Minnullin IP, Kharitononko KA, Kasimov RR, et al. Prognostic criteria for substantiating surgical and evacuation tactics in patients with polytrauma in level II and III trauma centers. Manual for doctors /ed. VE. Parfenov. St. Petersburg: Publisher: St. Petersburg Research Institute of Emergency Care. n.a. I.I. Dzhanelidze, 2020. 42 p. Russian (Махновский А.И., Эргашев О.Н., Барсукова И.М., Миннуллин И.П., Харитоненко К.А., Касимов Р.Р. и др. Прогностические критерии для обоснования хирургической и эвакуационной тактики у пациентов с политравмой в травмоцентрах II и III уровня : пособие для врачей / под ред. В.Е. Парфенова Санкт-Петербург: Издательство: СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе, 2020. 42 с.)
21. Girsh AO, Chernenko SV, Mishchenko SV, Stukanov MM, Mamontov VV. Immediate implementation of pre-hospital and hospital algorithmic integrative emergency medical care in a victim with shockogenic catatrauma as a guarantee of a successful outcome of treatment. *Polytrauma*. 2022; (1): 56-66. Russian (Гирш А.О., Черненко С.В., Мищенко С.В., Стуканов М.М., Мамонтов В.В. Безотлагательная реализация догоспитального и госпитального алгоритмированной интегративном экстренном медицинской помощи у пострадавшей с шокогенной кататравмой как залог успешного исхода лечения //Политравма. 2022. № 1. С. 56-66.)
22. Khromov AA, Kravtsov AG, Panov VA, Melnichuk AV, Lazutin AS, Zhulyabin AV, et al. Strategy for early differentiated trauma care in the treatment of patients with severe concomitant trauma and polytrauma with fractures of long tubular bones. *Clinical hospital*. 2021; 2(30): 16-21. Russian (Хромов А.А., Кравцов А.Г., Панов В.А., Мельничук А.В., Лазутин А.С., Жулябин А.В. и др. Стратегия ранней дифференцированной травматологической помощи при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой с переломами длинных трубчатых костей // Клиническая больница. 2021. № 2(30). С. 16-21.)
23. Popova IE, Khamidova LT, Muslimov RSh, Barmina TG, Badygov SA. Modern aspects of diagnosing severe concomitant trauma using computed tomography. *Bulletin of the medical institute «REAVIZ»: rehabilitation, doctor and health*. 2021; 3(51): 28-37. Russian (Попова И.Е., Хамидова Л.Т., Муслимов Р.Ш., Бармина Т.Г., Бадьгов С.А. Современные аспекты диагностики тяжелой сочетанной травмы с помощью компьютерной томографии //Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 2021. № 3(51). С. 28-37.)
24. Shapkin YuG, Seliverstov PA, Stekolnikov NYu. Tactics of primary emergency radiation diagnosis of polytrauma. *Bulletin of radiology and radiology*. 2021; 102(1): 57-65. Russian (Шапкин Ю.Г., Селиверстов П.А., Стекольников Н.Ю. Тактика первичной экстренной лучевой диагностики политравмы //Вестник рентгенологии и радиологии. 2021. № 102(1). С. 57-65.)
25. Seliverstov PA, Shapkin YG. Assessment of severity and prognosis of polytrauma outcome: the current state of the problem (review). *Modern Technologies in Medicine*. 2017; 9(2): 207-218. Russian (Селиверстов П.А., Шапкин Ю.Г. Оценка тяжести и прогноз исхода политравмы: современное состояние проблемы (обзор) //Современные технологии в медицине. 2017. № 9(2). С. 207-218.)
26. Pfeifer R, Kalbas Ya, Pape HC. The concept of «damage control» in polytrauma: what are standards in 2021? *Polytrauma*. 2021; (2): 10-18. Russian (Пфейфер Р, Калбас Я, Папе Г.Х. Концепция «damage control» при политравме: каковы стандарты в 2021 году? // Политравма. 2021. № 2. С. 10-18.)
27. Volpin G, Pfeifer R, Saveski J, Hasani I, Cohen M, Pape HC. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients - current concepts. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2021; 12(1): 72-82.
28. Loftus TJ, Croft CA, Rosenthal MD, Mohr AM, Efron PA, Moore FA, et al. The clinical impact of a dedicated, trauma hybrid operating room. *Journal of The American College of Surgeons*. 2021; 232(4): 560-570.
29. Shapkin YuG, Seliverstov PA. Advantages and dangers of early osteosynthesis of the femur in polytrauma with chest injuries. *Journal them. N.V. Sklifosovsky Emergency medical care*. 2017; 6(3): 238-245. Russian (Шапкин Ю.Г., Селиверстов П.А. Преимущества и опасности раннего остеосинтеза бедренной кости при политравме с повреждениями груди //Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2017. № 6(3). С. 238-245.)
30. Tulupov AN, Manukovsky VA, Samokhvalov IM, Kazhanov IV, Gavrishchuk YaV. Principles of diagnosis and treatment of severe concomitant trauma. *Journal of Emergency Surgery n.a. I.I. Dzhanelidze*. 2021; 2(3): 11-28. Russian (Тулупов А.Н., Мануковский В.А., Самохвалов И.М., Кажанов И.В., Гавришчук Я.В. Принципы диагностики и лечения тяжелой сочетанной травмы //Журнал Неотложная хирургия им. И.И. Джanelидзе. 2021. № 2(3). С. 11-28.)
31. Miluykov AYu. Surgical tactics and organization of specialized medical care for patients with isolated, multiple and combined pelvic injuries: abstracts of PhD in medicine. Novosibirsk, 2013, 354 p. Russian (Милуков А.Ю. Хирургическая тактика и организация специализированной медицинской помощи пострадавшим при изолированных, множественных и сочетанных повреждениях таза: дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2013. 354 с.)

Сведения об авторах:

Ардашева Е.И., к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава РФ, г. Кемерово, Россия.

Яковлев А.Ю., студент 6 курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава РФ, г. Кемерово, Россия.

Information about authors:

Ardasheva E.I., candidate of medical sciences, associate professor of department of traumatology and orthopedics, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

Yakovlev A.Yu., student of 6th course of medical faculty, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

Адрес для переписки:

Яковлев Александр Юрьевич, ул. Ворошилова, 22А, г. Кемерово,
Россия, 650056

E-mail: kem.alex.2022@yandex.ru

Тел: +7 (913) 403-56-18

Статья поступила в редакцию: 11.08.2022

Рецензирование пройдено: 22.08.2022

Подписано в печать: 01.09.2022

Address for correspondence:

Yakovlev Alexander Yurievich, Voroshilova St., 22a, Kemerovo, Russia,
650056

E-mail: kem.alex.2022@yandex.ru

Tel: +7 (913) 403-56-18

Received: 11.08.2022

Review completed: 22.08.2022

Passed for printing: 01.09.2022





АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ НОВОКШОНОВ

23 августа исполнилось 70 лет одному из ведущих нейрохирургов России, доктору медицинских наук, Заслуженному врачу Российской Федерации Александру Васильевичу Новокшонову.

Профессиональную деятельность Александр Васильевич начал в 1975 году в городе Прокопьевске врачом-нейрохирургом Областной клинической ортопедо-хирургической больницы восстановительного лечения, был научным сотрудником Кузбасского НИИ травматологии и реабилитации в г. Прокопьевске, одновременно руководя нейрохирургическим отделением.

С 1993 года А.В. Новокшонов работает в Кузбасском клиническом центре охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары г. Ленинска-Кузнецкого. Здесь ему удалось осуществить свои важнейшие научные достижения. Основная цель Александра Васильевича — развитие приоритетных научно-практических направлений по нейротравме, политравме, детской нейрохирургии, спинальной нейрохирургии, которые позволят улучшить качество жизни многих больных, уменьшить степень инвалидизации, снизить летальность. В Центре создана собственная школа нейрохирургов, пропагандирующая основные принципы работы врачей-нейрохирургов: активное освоение новых высокотехнологичных оперативных вмешательств, современной аппаратуры, взаимозаменяемость, участие в научных исследованиях.

Для оказания высокотехнологичных видов медицинской помощи функционирует микронеурхирургическая операционная. Сотрудниками Центра проводятся реконструктивно-восстановительные операции на позвоночнике и спинном мозге. Примечательно, что выполнение оперативного пособия у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в максимально ранние сроки с момента травмы позволило добиться хорошего и удовлетворительного функционального результата лечения в 68,2 %.

Александр Васильевич — доктор медицинских наук с 2000 года. Его докторская диссертация посвящена малоинвазивным хирургическим методам в системе лечения травматических повреждений головного мозга (в остром и отдаленном периодах). А.В. Новокшонов

является одним из основоположников нейроэндоскопии в нейротравматологии России. Им доказано, что для сокращения сроков лечения и улучшения функционального результата необходимо расширить показания к хирургическому лечению больных тяжелой черепно-мозговой травмой. Им дифференцированно использована нейроэндоскопическая хирургическая техника и предложены методы дренирования внутричерепных пространств при тяжелой ЧМТ. Доказано, что методом выбора при хирургической коррекции являются щадящие и малотравматичные методики с использованием нейроэндоскопической техники. Это позволило снизить общую летальность до 31,7 % и повысить выживаемость этой группы больных на 13,3 %.

Практические достижения Александра Васильевича закреплены более чем в 200 научных работах, он имеет 5 патентов РФ, является автором 3 методических пособий для врачей и соавтором 4 монографий по политравме (Новосибирск, 2003, 2005, 2008, 2016). Под руководством А. В. Новокшоновых защищены 2 кандидатские диссертации.

С 2000 года Александр Васильевич входит в диссертационный совет Д 208.064.02 при ФГБУ «ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России по специальностям нейрохирургия, травматология и ортопедия, является членом правления научно-практического общества нейрохирургов Кузбасса, входит в бригаду постоянной готовности МЧС РФ.

Сегодня интерес А.В. Новокшоновых к научно-практической работе не ослабевает. Он выступает с докладами на международных и всероссийских научно-практических конференциях, съездах, является научным редактором научно-практического рецензируемого журнала «Политравма/Polytrauma».

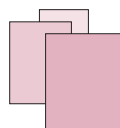
Первым своим учителем в нейрохирургии доктор Новокшонов считает доктора медицинских наук, профессора, академика РАН Евгения Александровича Давыдова (г. Санкт-Петербург), а учителем по жизни и в науке — доктора медицинских наук, профессора, ака-

демике РАЕН Ваграма Вагановича Агаджаняна. Девиз Центра – «Умение, Терпение и Сострадание» – стал главным жизненным принципом Александра Васильевича.

Новокшонову А.В. присвоено звание «Заслуженный врач РФ» (2010), «Лауреат премии Кузбасса» (2000), лауреат Всероссийского конкурса «Лучший врач года» с вручением диплома «Лучший нейрохирург первой степени» (2011). Он награжден Медалями II и III сте-

пеней «За особый вклад в развитие Кузбасса», «70 лет Кемеровской области», «Космонавт Борис Волюнов», знаком «Отличнику здравоохранения РФ», знаками II, III степени «Трудовая слава» Министерства энергетики, почетными грамотами Департамента охраны здоровья населения Кемеровской области, Совета народных депутатов Кемеровской области, а также имеет благодарности Министерства здравоохранения, губернатора Кемеровской области.

Редакция журнала «Политравма/Polytrauma» и коллектив Кузбасского клинического центра охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары сердечно поздравляют Александра Васильевича со славным Юбилеем, желают крепкого здоровья и дальнейших профессиональных достижений!



РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ

Оценка массивной трансфузии при тупой травме: новый инструмент оценки

Источник: Yeates EO, Grigorian A, Inaba K, Dolich M, Schubl SD, Lekawa M, et al. Blunt Trauma Massive Transfusion (B-MaT) Score: A Novel Scoring Tool. *J Surg Res.* 2022; 270: 321-326. doi: 10.1016/j.jss.2021.09.034.

Актуальность. Разработано множество методов прогнозирования массивного переливания (МП) при травме. Однако данные методы ориентированы на использование переменных, которые могут быть недоступны на определенный момент времени. К тому же они только дифференцируют тупую травму от проникающей и не учитывают большое количество механизмов тупой травмы.

Целью исследования было создание шкалы массивного переливания при тупой травме (Blunt trauma Massive Transfusion (B-MaT)), учитывающей механизмы тупой травмы с высоким риском и прогнозирующей массивное переливание у пациентов с тупой травмой до поступления в больницу.

Материалы и методы. Для идентификации пациентов с тупой травмой использовалась база данных программы улучшения качества лечения 2017 (Trauma Quality Improvement Program). Пациенты были в случайном порядке разделены на 2 группы (дерирация/валидация). Во-первых, было создано несколько моделей логистической регрессии для определения факторов риска массивного переливания (≥ 6 единиц эритроцитарной массы в течение 4 ч или ≥ 10 единиц в течение 24 ч). Затем для получения оценки B-MaT использовали средневзвешенное значение и относительное влияние каждого независимого предиктора. Наконец, была рассчитана площадь под кривой.

Результаты. Из 172 423 пациентов в группе деривации массивное переливание потребовалось для 1160 (0,7 %). Частота сердечных сокращений ≥ 120 ударов в минуту, систолическое артериальное давление ≤ 90 мм рт. ст. и механизмы тупой травмы высокого риска были идентифицированы как независимые предикторы массивного переливания. Показатели шкалы B-MaT варьировались от 0 до 9, с показателями 6, 7 и 9, указывающими на показатели массивного переливания 11,7, 19,4 и 32,4 % соответственно. Площадь под кривой составила 0,86. В группе валидации площадь под кривой составила 0,85.

Выводы. Шкала B-MaT представляет собой новый инструмент прогнозирования необходимости массивного переливания у больных с тупой травмой. Ее показатели можно определить до поступления в больницу. Шкала B-MaT гарантирует перспективную валидацию для подтверждения ее точности и оценивает исходы пациентов и распределение продуктов крови.

Повреждения плеча у пациентов с политравмой: анализ TraumaRegister DGU®

Источник: Briese T, Theisen C, Schliemann B, Raschke MJ, Lefering R, Weimann A. Shoulder injuries in polytraumatized patients: an analysis of the TraumaRegister DGU®. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021; 47(6): 1921-1930. doi: 10.1007/s00068-020-01340-1.

Актуальность. Цель настоящего исследования состояла в том, чтобы проанализировать распространенность, эпидемиологию и актуальность травм плеча у пациентов с политравмой в большой национальной базе данных травм. Поставлена гипотеза, что высокая распространенность травм плеча при дорожно-транспортных происшествиях и высокая распространенность сочетанных травм грудной клетки приводят к осложненному течению болезни и повышенным показателям шкалы ISS.

Материалы и методы. Ретроспективный анализ основан на базе данных (2002-2013 гг.) TraumaRegister DGU® и включает статистические данные из 608 больниц. Тяжесть травм оценивали с помощью сокращенной шкалы травмы (AIS) и шкалы тяжести повреждений (ISS). В исследование включены пациенты с показателем шкалы ISS ≥ 16 баллов. Повреждения были распределены на подгруппы согласно анатомическим областям и проанализированы согласно механизму травмы.

Результаты. Анализ включал 54 076 случаев с показателем шкалы ISS ≥ 16 баллов. Травмы плеча были у 15 115 пациентов (27,9 %). Из них 68,5 % были вызваны дорожно-транспортными происшествиями, в частности с мотоциклами, велосипедами и пешеходами. Повреждения плеча чаще ассоциировались с механизмом тупой травмы. Кроме того, пациенты с повреждениями плеча находились в отделении интенсивной терапии в среднем на 1,7 дня дольше, а также дольше оставались в больнице по сравнению с пациентами без повреждений плеча (26,2 против 24,1 дня). Общий показатель шкалы ISS увеличивался у больных с повреждениями плеча,

тогда как повышения смертности не наблюдалось. У пациентов с повреждениями плеча чаще встречались сопутствующие повреждения груди (82,9 % против 69,6 %). Повреждения живота, таза и нижних конечностей не показали корреляции с травмами плеча, тогда как травмы головы и позвоночника показали значимую связь.

Выводы. Повреждения плеча очень часто встречаются у пациентов с политравмой. Вместе с сопутствующими травмами они оказывают отягчающее влияние на течение болезни. Данные подтверждают корреляцию с травмами грудной клетки. Кроме того, авторы выявили повышенный риск травм плеча при ДТП с мотоциклами, велосипедами и пешеходами. Увеличения смертности не наблюдалось.

Использование и эффективность конечных точек реанимации у пациентов с травмами и ожогами: обзорная статья

Источник: *Belaunzaran M, Raslan S, Ali A, Newsome K, McKenney M, Elkbuli A. Utilization and efficacy of resuscitation endpoints in trauma and burn patients: a review article. Am Surg. 2022 ;88(1): 10-19. doi: 10.1177/00031348211060424.*

Шок – последствие травм и ожогов. Он существенно повышает риск осложнений и смерти. Использование конечных точек реанимации позволяет улучшить лечение таких пациентов и имеет потенциал предотвращения дальнейших осложнений и смертельных исходов.

Авторы провели обзор современной литературы по эффективности гемодинамических, метаболических и регионарных конечных точек реанимации для пациентов с травмами и ожогами. Гемодинамические конечные точки включали среднее артериальное давление (САД), частоту сердечных сокращений (ЧСС), диурез, индекс компенсаторного резерва (ИКР), внутригрудной объем крови и изменение ударного объема (УО). Метаболические конечные точки измеряют клеточные реакции на снижение доставки кислорода и включают молочную кислоту сыворотки, дефицит оснований (ДО), бикарбонат, анионный интервал, очевидную сильную разницу ионов и pH сыворотки. Среднее артериальное давление, ЧСС, УО и лактат являются основными установленными маркерами травматологии и реанимации при ожогах. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что лактат является лучшим метаболическим маркером.

Новые технологии, такие как УЗИ в месте оказания медицинской помощи (PoCUS), тромбоэластография и ротационная тромбоэластометрия, могут улучшить результаты лечения пациентов. Однако необходимы дополнительные исследования, чтобы установить эффективность для пациентов с травмами и ожогами. Обсуждаемые конечные точки имеют ситуационные сильные и слабые стороны, и пока не существует единой универсальной конечной точки реанимации.

Данный обзор может расширить базу знаний и помочь в разработке руководства. Авторы рекомендуют клиницистам продолжать интегрировать несколько конечных точек с акцентом на САД, ЧСС, диурез, лактат и дефицит оснований. Будущие исследования должны быть направлены на стандартизацию конечных точек для каждой клинической картины. Также должен продолжаться поиск универсальных и новых параметров реанимации при травмах и ожогах.

Внедрение клинических руководств по лечению взрослых пациентов с травмами и его влияние на исходы и поставщиков медицинских услуг

Источник: *Ahmad M, Qurneh A, Saleh M, Aladaileh M, Alhamad R. The effect of implementing adult trauma clinical practice guidelines on outcomes of trauma patients and healthcare providers. Int Emerg Nurs. 2022 Jan 21; 61: 101143. doi: 10.1016/j.ienj.2021.101143.*

Цели: 1) оценить внедрение клинических практических руководств по лечению взрослых пациентов с травмами (Adult Trauma Clinical Practice Guidelines (ATCPGs)) и их влияние на исходы у больных с множественными травмами и влияние на медицинские учреждения; 2) оценить воздействие внедрения руководств ATCPGs на упущенные повреждения в отделении неотложной помощи и влияние на продолжительность госпитализации.

Методы. Исследование с квазиэкспериментальным проектом (3 месяца до и 3 месяца после внедрения ATCPGs). Всего в исследовании было рассмотрено 464 истории болезни пациентов, 66 пациентов соответствовали критериям включения, по 33 пациента в каждой фазе. Вторая выборка состояла из 30 медсестер и 13 врачей, работающих в отделении неотложной помощи.

Результаты. Использование нескольких стратегий реализации ATCPG снизило продолжительность госпитализации у пациентов с множественными травмами в отделении неотложной помощи. Хотя показатели невыявленных повреждений в отдельных фазах исследования не отличались значительно, они все же были ниже в фазе «после вмешательства» по сравнению с фазой «до вмешательства». Для врачей и медсестер средний коэффициент согласия был выше в фазе «после вмешательства» ($p < 0,001$).

Выводы. Результаты исследования помогут лицам, принимающим решения в организации междисциплинарных учебных занятий по ATCPGs, а также в разработке политики и процедур для внедрения ATCPGs в отделении неотложной помощи для улучшения результатов лечения пациентов с множественными травмами.

Оценка госпитальных характеристик и моделей межбольничной транспортировки взрослых с неотложными хирургическими состояниями

Источник: *Teng CY, Davis BS, Rosengart MR, Carley KM, Kahn JM. Assessment of hospital characteristics and interhospital transfer patterns of adults with emergency general surgery conditions. JAMA Netw Open. 2021; 4(9): e2123389. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.23389.*

Актуальность. Несмотря на то, что пациенты с неотложными хирургическими состояниями часто проходят межгоспитальную транспортировку, ее особенности и сопутствующие факторы исследованы недостаточно.

Цель – исследовать связь между пациентами с неотложными хирургическими состояниями и транспортировкой в больницы с большим количеством ресурсов и лучшими исходами.

Проект, пациенты и место проведения. В данном когортном исследовании проведен сетевой анализ межгоспитальных транспортировок взрослых пациентов с неотложными хирургическими состояниями за период с 1 января по 31 декабря 2016 г. В анализе использовались данные о требованиях всех плательщиков из государственных баз данных стационарных отделений и отделений неотложной помощи в рамках проекта Healthcare Cost and Utilization Project 2016 в 8 штатах. Всего было включено 728 больниц с 85 415 переводами 80 307 пациентов. По критериям включения подходили пациенты в возрасте 18 лет и старше, которые обратились в больницу по поводу неотложного хирургического состояния согласно определениям Американской ассоциации хирургии травмы. Проанализированы данные за период с 1 января 2020 по 17 июня 2021.

Показатели: характеристики больниц (общее число коек), ресурсы (количество коек в отделении интенсивной терапии), доступность обучения, статус травматологического центра, ежегодное количество неотложных хирургических состояний и их исходы (с поправкой на риск неудачного исхода и госпитальной смертности).

Основные исходы и измерения. Основным результатом был коэффициент центральности на уровне больницы, определяемый как нормализованное количество входящих переводов, деленное на количество исходящих переводов. Более высокий коэффициент центральности указывал на большее количество входящих переводов на один исходящий перевод. Многопараметрический регрессионный анализ использовался для проверки гипотезы о том, что более высокий коэффициент центральности больницы будет связан с большими ресурсами, большим объемом и лучшими результатами.

Результаты. Среди 80 307 пациентов средний возраст составлял 63 года (межквартильный размах [МР] 50-75 лет); 52,1 % пациентов были мужчинами, а 78,8 % – белыми. Среднее количество исходящих и входящих переводов на больницу составило 106 (МР, 61-157) и 36 (МР, 8-137) соответственно. Более высокий логарифмически преобразованный коэффициент центральности был связан с большим количеством ресурсов, таких как более высокая вместимость отделений интенсивной терапии (например, > 25 коек по сравнению с 0-10 коек: $\beta = 1,67$ [95% ДИ, 1,16-2,17]; $p < 0,001$) и более высокий объем неотложных хирургических состояний (например, квартиль 4 [самый высокий] по сравнению с квартилем 1 [самый низкий]: $\beta = 0,78$ [95% ДИ, 0-1,57]; $p = 0,01$), и с низкой вероятностью смертельного исхода (например, квартиль 4 [самый высокий] по сравнению с квартилем 1 [самый низкий]: $\beta = -0,50$ [95% ДИ, от -1,13 до 0,12]; $p = 0,27$).

Выводы. В данном исследовании больных с неотложными хирургическими состояниями транспортировали в больницы с хорошим материальным обеспечением, но необязательно в больницы с лучшими клиническими исходами. Оптимизация транспортировки в сети межгоспитальных транспортировок связана с потенциалом улучшения исходов неотложных состояний в хирургии.

Оценка применения высокопоточной оксигенации у пациентов с дыхательной недостаточностью после экстубации под общей анестезией при множественных травмах

Источник: *Ci R, Qin Y, Ci C, Zhang C, Dong S, Li M. Application evaluation of high-flow humidified oxygen in patients with respiratory failure after general anesthesia extubation for multiple injuries. J Healthc Eng. 2021 Aug 12; 2021: 1387129. doi: 10.1155/2021/1387129.*

Цель – исследовать воздействие высокопоточной оксигенации на пациентов с множественными травмами и дыхательной недостаточностью после экстубации при общей анестезии.

Методы. В исследование включены 214 пациентов с множественными повреждениями, которые пострадали от дыхательной недостаточности после экстубации при общей анестезии. Пациентов распределили в контрольную группу (высокопоточная оксигенация) и группу наблюдения. В контрольной группе (125 случаев) использовалась кислородная носовая канюля после экстубации при общей анестезии. В группе наблюдения (89 случа-

ев) использовалась неинвазивная вентиляция. Частоту дыхания, частоту сердечных сокращений, кислородный пульс на пальцах, индекс оксигенации (PaO_2/FiO_2) и частоту повторной интубации трахеи в двух группах сравнивали через 2, 8 и 24 часа после последовательного лечения. Уровень смертности и пребывание в отделении интенсивной терапии контролировали в течение всего курса наблюдения. Проанализировано воздействие обычной кислородной ингаляции и кислородной носовой канюли на оксигенацию и прогноз. Для статистического анализа использовалось программное обеспечение SPSS21.0. Для анализа стандартной кислородной ингаляции или кислородной носовой канюли используется область под рабочей характеристической кривой, которая помогает оценить практичность и эффект высокопоточной назальной кислородной терапии у травматологических больных после экстубации при общей анестезии.

Результаты. По сравнению с группой неинвазивной вентиляции частота дыхания и ЧСС в контрольной группе значительно улучшились через 2, 8 и 24 часа. Оксигенация в пальцах и индекс оксигенации значительно увеличились и вернулись к нормальным показателям. Кислородная носовая канюля может значительно уменьшить показатель повторной интубации, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии и уровень смертности. Область под рабочей характеристической кривой составила 0,9102 (95% ДИ, 0,8256, 0,9949, $p < 0,0001$).

Выводы. У больных с множественными повреждениями с дыхательной недостаточностью при отмене вентиляции и экстубации при общей анестезии применение высокопоточной назальной кислородной терапии улучшает показатели ЧД и ЧСС, повышает индекс оксигенации и показатели пальцевого пульсоксиметра, а также уменьшает показатель повторной интубации, смертность и продолжительность пребывания в ОИТ. Высокопоточная назальная кислородная терапия эффективно воздействует на дыхательную недостаточность после экстубации и уменьшает вероятность осложнений.

Соображения по поводу оперативного лечения пациента с множественными скрытыми проникающими повреждениями сердца

Источник: *Portelli Tremont JN, Ward A, Motameni A. Operative management considerations in a patient with multiple occult penetrating cardiac injuries. Am Surg. 2022 Jan 2; 31348211054064. doi: 10.1177/00031348211054064.*

Проникающие ранения сердца остаются одними из самых смертоносных травм. Раннее выявление и окончательное оперативное лечение являются критическими принципами выживания пациента. Однако различные клинические проявления могут затруднить постановку диагноза. Представлен случай 58-летнего мужчины с ожирением, который поступил в городской травматологический центр 1-го уровня с множественными колото-резаными ранениями эпигастрия и боковой левой части грудной клетки по подмышечной линии неизвестным оружием. Больной был экстренно доставлен в операционную для диагностической лапаротомии, срединной стернотомии и попытки устранения множественных полнослойных разрывов правого желудочка, левого и правого предсердий. Этот случай демонстрирует несколько интересных моментов. Во-первых, необходим высокий индекс подозрения на проникающее ранение сердца, особенно при сортировке множественных повреждений. Во-вторых, осторожное устранение тампонады сердца имеет решающее значение. Наконец, есть несколько показаний к искусственному кровообращению, которые включают многокамерные повреждения, неконтролируемое кровотечение и подозрение на внутрисердечное повреждение.

Клиническое исследование вакуумного закрытия ран в сочетании с несколькими лоскутами при лечении тяжелой травмы кисти

Источник: *Wang Q, Zhang X, Sun W, Li H. Clinical study on vacuum assisted closure combined with multiple flaps in the treatment of severe hand trauma. Pak J Med Sci. 2022; 38(1): 248-253. doi: 10.12669/pjms.38.1.4631.*

Цель — изучить эффект и клиническую ценность применения вакуумного закрытия в сочетании с несколькими лоскутами при лечении тяжелой травмы кисти.

Методы. В общей сложности 100 пациентов с тяжелой травмой кисти, поступивших в Харрисонскую международную больницу мира с сентября 2015 г. по сентябрь 2020 г., были отобраны и случайным образом распределены на две группы в соответствии с методом рандомизированных блоков: группа пластики одним лоскутом и группа комбинированной пластики (50 пациентов в каждой группе). Пациентам в группе одного лоскута выполнялась пластика в соответствии с их состоянием, в то время как в группе комбинированной пластики перед пластикой лоскутом применяли вакуумное закрытие раны. В двух группах сравнивали показатели диапазона движений и чувствительности рук. Уровни интерлейкина-8 (ИЛ-8), фактора некроза опухоли (ФНО) и липополисахарида (ЛПС) определяли с помощью твердофазного иммуноферментного анализа

(ELIS). Кроме того, регистрировали и сравнивали показатели выживаемости лоскута и частоту отрицательных явлений.

Результаты. По сравнению с группой пластики одним лоскутом группа комбинированной пластики имела более высокий диапазон движений и оценку чувствительности кисти ($p < 0,05$), более низкие уровни ИЛ-8, ФНО и ЛПС ($p < 0,05$), более высокую выживаемость лоскута ($p < 0,05$) и более низкую частоту нежелательных явлений ($p < 0,05$).

Выводы. Вакуумное закрытие раны в сочетании с несколькими лоскутами может оказать значительное воздействие на восстановление после травмы. Его можно использовать при лечении пациентов с тяжелой травмой кисти, что в основном выражается в значительном улучшении функции кисти и значительном ослаблении воспалительной реакции.

Влияние сочетанных травм у пожилых пациентов с переломом проксимального отдела бедренной кости: анализ регистра гериатрических травм

Источник: Schoeneberg C, Pass B, Oberkircher L, Rascher K, Knobe M, Neuerburg C, et al. Impact of concomitant injuries in geriatric patients with proximal femur fracture: an analysis of the Registry for Geriatric Trauma. *Bone Joint J.* 2021; 103-B(9): 1526-1533. doi: 10.1302/0301-620X.103B9.BJJ-2021-0358.R1

Актуальность. Влияние сопутствующих травм у пациентов с проксимальными переломами бедра исследуется достаточно редко. На сегодняшний день имеется несколько опубликованных (в основном одноцентровых) исследований, посвященных влиянию переломов верхних конечностей. Ретроспективный когортный анализ был проведен для определения влияния и распределения сопутствующих травм у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости.

Методы. Проведено ретроспективное многоцентровое исследование на основе регистра. В период с 1 января 2016 г. по 31 декабря 2019 г. из Регистра гериатрических травм были собраны данные о 24 919 пациентах из 100 больниц. Группы пациентов с сопутствующей травмой и без нее сравнивали с использованием моделей линейной и логистической регрессии. Кроме того, проанализировано влияние различных видов дополнительных травм.

Результаты. В общей сложности 22 602 пациента соответствовали критериям включения. Общая распространенность сочетанной травмы составила 8,2 % с преобладанием пациентов женского пола (8,7 % против 6,9 %; $p < 0,001$). Чаще всего встречались переломы ипсилатеральной верхней конечности. Сочетанные травмы привели к увеличению времени до операции (на 3,4 часа (95% ДИ, 2,14-4,69)) и увеличению продолжительности пребывания в стационаре на 2,2 дня (95% ДИ, 1,74-2,61). Смертность при поступлении была достоверно выше в группе с сочетанной травмой (7,4 % против 5,3 %; $p < 0,001$). Кроме того, при выписке у этих пациентов были сниженные показатели качества жизни и способности к хождению. Больше пациентов было выписано в дом престарелых вместо собственного дома по сравнению с пациентами без дополнительных травм (25,8 % против 30,3 %; $p < 0,001$).

Выводы. Сочетанная травма представляет распространенное явление у пожилых пациентов с переломом бедра. Ее распространенность составляет 8,2 %. Эти пациенты подвергаются большему риску смерти во время госпитализации. У них выше распространенность отсроченной операции и дольше период госпитализации. Эти данные клинически важны для всех, кто занимается лечением переломов проксимального отдела бедренной кости.

Боль и травма: роль критерия А при травме и стрессовых жизненных событий во взаимосвязи боли и посттравматического стрессового расстройства

Источник: Gasperi M, Afari N, Goldberg J, Suri P, Panizzon MS. Pain and trauma: the role of criterion a trauma and stressful life events in the pain and PTSD relationship. *J Pain.* 2021 Nov; 22(11): 1506-1517. doi: 10.1016/j.jpain.2021.04.015. Epub 2021 May 21.

Хроническая боль и посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) часто сосуществуют. Исследования показывают, что эти два состояния усугубляют друг друга, оказывая большее влияние на нормальное функционирование в сочетании, чем по отдельности. Влияние перенесенных травм на боль и ПТСР исследовано в достаточной степени. Тем не менее, природа данного взаимодействия не выяснена.

Хотя для постановки диагноза ПТСР необходим критерий А, вопрос о том, зависит ли связь между посттравматическим стрессовым расстройством и хронической болью от критерия А, недостаточно изучен. В этом observational когортном исследовании авторы изучили связь между болью и симптомами посттравматического стрессового расстройства в контексте травмы по критерию А у 5791 мужчины из Vietnam Era Twin Registry. Корреляции и модели регрессии со смешанными эффектами использовались для оценки взаимосвязи между

симптомами контрольного списка посттравматического стрессового расстройства (PTSD Checklist-Civilian Version) и несколькими показателями боли из краткого опросника Макгилла по боли (Short Form McGill Pain Questionnaire). 53,21 % участников перенесли травму, соответствующую критерию А DSM-IV для посттравматического стрессового расстройства. Связь между показателями боли и ПТСР-подобными симптомами была сильнее у лиц с травмой в анамнезе, но оставалась устойчивой у лиц без анамнеза травм.

Наблюдались небольшие, но значимые взаимодействия между показателями прошлой травмы и боли и симптомами, подобными посттравматическому стрессу. Результаты были аналогичными в подвыборке участников с хроническими болевыми состояниями в анамнезе. Взаимосвязь между симптомами, подобными посттравматическому стрессу, и показателями боли в значительной степени не зависела от травмы, что соответствовало критерию А, подчеркивая необходимость лучшего понимания и устранения стрессовых событий у пациентов с хронической болью и проблем с болью у лиц, сообщивших о травме.

Выводы. В этой статье показано, что взаимосвязь между ПТСР-подобными симптомами и показателями боли в значительной степени не зависит от травмы, что соответствует критерию А. Это подчеркивает необходимость лучшего понимания и устранения стрессовых жизненных событий у пациентов с хронической болью и проблем с болью у людей, сообщивших о травме.

Пациенты с тяжелой травмой, нуждающиеся в неотложной комбинированной краниальной и экстракраниальной хирургии: моноцентрическое исследование, подтверждающее концепцию

Источник: *Beucler N, Sellier A, Joubert C, Bernard C, Desse N, Esnault P, Dagain A. Severe trauma patients requiring undelayable combined cranial and extra-cranial surgery: a proof-of-concept monocentric study. Mil Med. 2022; Jan 17: usab555. doi: 10.1093/milmed/usab555.*

Введение. На сегодняшний день нет данных, касающихся экстренного хирургического лечения больных с тяжелой травмой и тяжелой черепно-мозговой травмой (ТЧМТ) с угрожающей жизни внутричерепной гематомой и сопутствующим экстракраниальным активным кровотечением. В текущих руководствах рекомендуют в первую очередь останавливать экстракраниальное кровотечение. Тем не менее, отдаленный исход тяжелой травмы с ТЧМТ в основном зависит от внутричерепных поражений. Таким образом, исследование предлагает комбинированную хирургическую стратегию контроля повреждений, направленную на сокращение времени внутричерепной гипертензии и ускорение госпитализации в отделение интенсивной терапии. Основная цель исследования – оценить преимущества комбинированной краниальной и экстракраниальной хирургии тяжелой травмы и влияние на отдаленный результат.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный поиск в базе данных ТЧМТ травматологического центра уровня 1 (Военный учебный госпиталь Сент-Анн, Тулон, Франция) с 2007 по 2021 год. Отобраны пациенты, которые получили преимущество от неотложной комбинированной краниальной и экстракраниальной хирургии.

Результаты. В исследование включено 8 пациентов. Средний возраст составлял 35 лет (± 14 лет), а соотношение мужчин и женщин составило 1,7/1. Механизмом травмы было падение в 50 % случаев и дорожно-транспортное происшествие в 50 % случаев. Средний балл по шкале комы Глазго до интубации составлял 8 (MP – 4). Средний балл тяжести травмы составил 41 (MP – 16). У семи пациентов (88 %) при поступлении развился гиповолемический шок. Шесть пациентов (75 %) получили пользу от лапаротомии с контролем повреждения, из которых 4 (67 %) прошли гемостатическую спленэктомию. Одному пациенту помогло дренирование напряженного пневмоторакса, еще одному – аппарат внешней фиксации при множественных переломах конечностей. Семь пациентов (88 %) получили пользу от декомпрессивной краниэктомии по поводу острой субдуральной гематомы (5 пациентов) или обширного ушиба головного мозга (2 пациента). Одному пациенту (12 %) была выполнена трепанация черепа по поводу эпидуральной гематомы. У трех пациентов интраоперационно развился глубокий гиповолемический шок. У шести пациентов (75 %) был благоприятный неврологический исход с незначительными осложнениями после экстракраниальных операций, 2 пациента умерли (25 %).

Выводы. Выполнение комбинированной краниальной и экстракраниальной хирургии осуществимо и безопасно, если бригада травматологов работает в соответствии с принципами контроля повреждений. Данная практика эффективна для неврологического прогноза тяжелой травмы с ТЧМТ, требующей краниальной и экстракраниальной хирургии.



БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

Публикации

- Банщикова П.А., Коленко О.В., Егоров В.В., Смолякова Г.П. Комплексная хирургическая реконструкция глаза, век, слезоотводящих путей и орбиты после тяжелой сочетанной травмы (клинический случай) //Современные технологии в офтальмологии. 2022. № 2(42). С. 204-210.
- Башегурова Е.В., Гайфиева Л.Н., Стяжкина С.Н., Байрамкулов М.Д. Актуальные проблемы диагностики и лечения сочетанных автодорожных травм //Modern Science. 2022. № 5-2. С. 25-28.
- Башегурова Е.В., Гайфиева Л.Н., Стяжкина С.Н., Байрамкулов М.Д. Анализ встречаемости сочетанных травм при ДТП в хирургическом отделении //Modern Science. 2022. № 5-2. С. 28-30.
- Белов К.А., Разинкин К.А., Федянина Я.В. Оценка тяжести состояния травматических больных с применением кластерного анализа и анализа выживаемости //Компьютеризация в медицине: сборник научных трудов /Министерство образования Российской Федерации, Российская академия естественных наук, Воронежский государственный технический университет, Воронежский институт высоких технологий. Воронеж, 2001. С. 191-198.
- Вегнер Д.В. Сочетанная травма груди и живота и синдром взаимного отягощения. Обзор литературы //Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2021. Т. 6, № 4. С. 38-50.
- Гавришук Я.В., Мануковский В.А., Тулупов А.Н., Демко А.Е., Колчанов Е.А., Савелло В.Е. и др. Возможности консервативного и малоинвазивного органосохраняющего лечения повреждений селезенки при закрытых травмах живота у взрослых //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2021. Т. 180, № 4. С. 18-27.
- Гноевых В.В., Манохин А.В., Кукош М.В., Барбашин С.И., Дёмин В.П., Лонская С.К. и др. Опыт хирургической тактики комплексного лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой //Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 2022. № 2(56). С. 60-68.
- Данилова А.В., Гринь А.А., Сергеев К.С. Лечение детей с переломами «таз-бедро» в контексте политравмы //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 35.
- Демидов В.А. Анализ результатов лечения пострадавших с сочетанной травмой в условиях травмоцентра 1 уровня //Уральский медицинский журнал. 2022. Т. 21, № 2. С. 89-92.
- Дорохин А.И., Сергеев С.В., Курышев Д.А., Шеин В.Н., Худик В.И. Травматологическая помощь при политравме у детей //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 36.
- Закиров Р.И., Ахтямов И.Ф. Хирургия нестабильных повреждений тазового кольца. Тенденции, проблемы и перспективы //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 31-38.
- Карасева О.В., Янюшкина О.Г., Горелик А.Л., Тимофеева А.В., Харитонов А.Ю., Голиков Д.Е. Политравма у детей: причины и результаты //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 51.
- Касимов Р.Р., Завражнов А.А., Махновский А.И., Самохвалов И.М., Коваленко С.А. Клинико-эпидемиологическая характеристика тяжелой травмы у военнослужащих в мирное время //Скорая медицинская помощь. 2022. Т. 23, № 2. С. 4-13.
- Короткова В.П., Хурамова Ю.Т., Стяжкина С.Н., Байрамкулов М.Д. Особенности сочетанной травмы в хирургической клинике //Modern Science. 2022. № 5-2. С. 121-125.
- Кустуров В.И., Кустурова А.В. Особенности остеосинтеза повреждений опорно-двигательного аппарата в раннем периоде травматической болезни у детей с политравмой //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 61.
- Кутуев Ж.А. Догоспитальная помощь при повреждениях кровеносных сосудов //Вестник Ошского государственного университета. 2022. № 2. С. 53-60.
- Лапшин В.Н., Мануковский В.А., Тулупов А.Н., Гавришук Я.В., Демко А.Е., Афончиков В.С. и др. Механическая шокогенная травма, динамика летальности в травмоцентре первого уровня //Журнал Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2022. № 2(7). С. 48-53.
- Максумов А.А., Исхаков О.С. Травмы позвоночника и спинного мозга у детей в структуре сочетанных повреждений от ремня безопасности и детских удерживающих устройств при дорожно-транспортных происшествиях //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 64.
- Мануковский В.А., Тулупов А.Н., Громов М.И., Бельский И.Г., Демко А.Е., Бесаев Г.М. и др. Тактика лечения тяжелой сочетанной травмы(политравмы) на основе индивидуального прогноза длительности и исхода травматического шока (+/-T-PROGNOSIS). Лекция //Журнал Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2022. № 2(7). С. 12-23.
- Масляков В.В., Барачевский Ю.Е., Павлова О.Н., Сидельников С.А., Пименова А.А., Поликарпов Д.А. и др. Результаты лечения пациентов с сочетанными и множественными повреждениями лицевого черепа, полученными в результате дорожно-транспортных происшествий //Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2022. Т. 17, № 1. С. 32-35.
- Мизиев И.А., Баксанов Х.Д., Ахжубеков Р.А., Дабагов О.Ю., Иванова З.О., Кучмезова Ф.А. Лечение пострадавших с сочетанной травмой органов нескольких полостей и опорно-двигательной системы //Медицина катастроф. 2022. № 2. С. 52-56.
- Одишелашвили Г.Д., Пахнов Д.В., Одишелашвили Н.Г. Массивное кровотечение из раны печени у пострадавшего с сочетанной травмой //Вестник Ивановской медицинской академии. 2021. Т. 26, № 4. С. 41-43.
- Пикало И.А., Подкаменев В.В., Виноградова В.В. Критерии определения политравмы у детей //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 77.
- Раджабзода М.М. Современное ведение и тактика лечения пострадавших с сочетанной травмы при дорожно-транспортных происшествиях //Здравоохранение Таджикистана. 2022. № 2. С. 82-87.

Сакс А.А., Бакшеева Ю.И., Штейнле М.А. Совершенствование технологии профилактики тромбозов глубоких вен нижних конечностей в травматологии //Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики: сборник научных трудов. Саратов, 2021. С. 172-175.

Самед-Заде Р.Р.О. Анализ осложнений остеосинтеза диафизарных переломов длинных костей у пациентов с политравмой //Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2022. № 2(62). С. 64-73.

Сафаров А.Х., Сироджов К.Х., Косимов З.К., Хамидов Д.Б. Состояние гемостаза у больных с сочетанной травмой таза //Здравоохранение Таджикистана. 2020. № 4. С. 44-48.

Сафронов Д.Л., Колябин А.А., Гришук А.А., Поверинов А.К., Шонгина М.А., Мазаева А.В. и др. Опыт ортезирования при позвоночно-спинномозговой травме (случай из практики) //Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 3. С. 425-430.

Соловьева Е.Р., Иванова Д.А., Васильева М.Ф. Возможности применения физиотерапии при политравме у детей //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 91.

Стажкина С.Н., Байрамкулов М.Д., Хурамова Ю.Т., Короткова В.П. Особенности диагностики острого панкреатита на фоне сочетанной травмы груди и живота //StudNet. 2022. Т. 5, № 5. С. 92.

Тулупов А.Н., Мануковский В.А., Арискина О.Б., Афанасьева И.С., Афончиков В.С., Багдасарьянц В.Г. и др. Политравма: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 960 с.

Холодарь А.А., Павлова В.Н., Стуков А.И., Котельников М.В., Баяндина С.Г. Алгоритм диагностической и лечебной тактики ведения пациентов с сочетанной травмой на основе оценки тяжести состояния пострадавшего //Вопросы устойчивого развития общества. 2022. № 6. С. 1427-1434.

Хомутинникова Н.Е., Дурново Е.А., Высельцева Ю.В., Медяник И.А. Междисциплинарная интеграция при лечении пациента с краниофасциальной травмой //Медицинский альманах. 2022. № 2(71). С. 96-102.

Хубиев А.Ю., Шишманиди А.К., Ахкубекова Н.К., Амиянц В.Ю., Уткин В.А. Этапная медицинская реабилитация детей с сочетанной травмой с применением лечебных физических факторов //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2022. Т. 99, № 3-2. С. 201-202.

Цапенко В.О., Кондратьев И.П., Шляпников С.А., Кашанский Ю.Б. Тактика и техника лечения пациентов с переломами лодыжек в составе сочетанной травмы, сопровождающейся шоком, направленные на сокращение рисков возникновения гнойно-некротических осложнений //Инфекции в хирургии. 2021. Т. 19, № 3-4. С. 46-49.

Черкасов М.Ф., Старцев Ю.М., Черкасов Д.М., Ситников В.Н., Меликова С.Г., Галашокин К.М. Пути совершенствования диагностики и лечения пострадавших с сочетанной травмой живота //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022. № 8. С. 75-82.

Шеламов И.В., Аргунов А.В., Задыкян Р.С. Выбор метода оперативного лечения при политравме у детей с переломами таза и нижних конечностей //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 101.

Юров С.В., Винник Ю.С., Серова Е.В., Большаков В.Н., Дударев А.А., Саверченко А.М. и др. Успешный случай лечения пациента с сочетанной травмой с разрывом грудного отдела пищевода //Врач. 2022. Т. 33, № 5. С. 47-50.

Ярыгин Н.В., Паршиков М.В., Говорова Н.В., Переходов С.Н., Говоров М.В., Чемянов И.Г. и др. Значимость клинических и инструментальных методов диагностики сочетанных повреждений при дорожно-транспортных происшествиях на раннем госпитальном этапе //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 13-20.

Avery P, Watkins M, Bengier J, Carlton E. Current management of moderate to severe traumatic pneumothoraces: a survey of emergency clinicians = Современное лечение травматического пневмоторакса средней и тяжелой степени: опрос врачей скорой помощи. *Emerg Med J.* 2022; 39(4): 313-316. doi: 10.1136/emermed-2020-210647.

Botteri M, Celi S, Perone G, Prati E, Bera P, Villa GF, et al. Effectiveness of massive transfusion protocol activation in pre-hospital setting for major trauma = Эффективность активации протокола массивной трансфузии на догоспитальном этапе при обширной травме. *Injury.* 2022; 53(5): 1581-1586. doi: 10.1016/j.injury.2021.12.047.

Craxford S, Owyang D, Marson B, Rowlins K, Coughlin T, Forward D, Ollivier B. Surgical management of rib fractures after blunt trauma: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials = Хирургическое лечение переломов ребер после тупой травмы: систематический обзор и метаанализ рандомизированных контролируемых исследований. *Ann R Coll Surg Engl.* 2022; 104(4): 249-256. doi: 10.1308/rcsann.2021.0148.

Dehouche N. The injury severity score: an operations perspective = Оценка тяжести травмы: операционная перспектива. *BMC Med Res Methodol.* 2022; 22(1): 48. doi: 10.1186/s12874-022-01528-6.

Forrester JD, Bukur M, Dvorak JE, Falihs B, Hindin D, Kartiko S, et al. Surgical infection society: chest wall injury society recommendations for antibiotic use during surgical stabilization of traumatic rib or sternal fractures to reduce risk of implant infection = Общество хирургических инфекций: Рекомендации Общества травм грудной клетки по использованию антибиотиков во время хирургической стабилизации травматических переломов ребер или грудины для снижения риска инфицирования имплантатов. *Surg Infect (Larchmt).* 2022; 23(4): 321-331. doi: 10.1089/sur.2022.025.

Georgiadis GS, Argyriou C, Tottas S, Foutziti S, Drosos G. Extensive inferior vena cava thrombosis related to COVID-19 infection in a patient with retrievable filter due to multiple pelvic bone fractures = Обширный тромбоз нижней полой вены, связанный с инфекцией COVID-19, у пациента с извлекаемым фильтром из-за множественных переломов костей таза. *Vasc Specialist Int.* 2022; 38: 4. doi: 10.5758/vsi.210070.

Han Y, Peng G, Liu L, Xie X. Multidisciplinary cooperative first aid model for the treatment of patients with pelvic and multiple fractures = Мультидисциплинарная кооперативная модель первой помощи при лечении пациентов с переломами костей таза и множественными переломами. *Pak J Med Sci.* 2022; 38(3Part-I): 560-564. doi: 10.12669/pjms.38.3.5014.

Koppe D, Pretzer J, Neumann P, Salmoukas K, Dietl C, Goll M, et al. Complex pelvic trauma : a case report with special consideration of the accompanying urogenital injury = Комплексная травма таза: клинический случай с особым учетом сопутствующей урогенитальной травмы. *Unfallchirurg.* 2022; Apr 5. German. doi: 10.1007/s00113-022-01170-3. 35380265.

Muire PJ, Avila JJ, Lofgren AL, Wenke JC. Neutralization of HMGB1 improves fracture healing and $\gamma\delta$ T lymphocyte counts at the fracture site in a polytrauma rat model = Нейтрализация HMGB1 улучшает заживление переломов и количество $\gamma\delta$ Т-лимфоцитов в месте перелома в экспериментальном исследовании крыс с политравмой. *J Exp Orthop.* 2022; 9(1): 21. doi: 10.1186/s40634-022-00453-3.

Niemeyer M, Jochems D, Houwert RM, van Es MA, Leenen L, van Wesse K. Mortality in polytrauma patients with moderate to severe TBI on par with isolated TBI patients: TBI as last frontier in polytrauma patients. *Injury* = Смертность у пациентов с политравмой со средней и тяжелой ЧМТ наравне со смертностью у пациентов с изолированной ЧМТ: ЧМТ как последний рубеж у пациентов с политравмой. 2022; 53(4): 1443-1448. doi: 10.1016/j.injury.2022.01.009.

Nordbrandt MS, Vindbjerg E, Mortensen EL, Carlsson J. Chronicity of posttraumatic stress disorder and comorbid pain as predictors of treatment response for trauma-affected refugees = Хроническое течение посттравматического стрессового расстройства и коморбидная боль как предикторы ответа на лечение у беженцев, пострадавших от травмы. *J Trauma Stress*. 2022; Apr 21. doi: 10.1002/jts.22839.

Sepuya RG, Dozeman ET, Prittie JE, Fischetti AJ, Weltman JG. Comparing diagnostic findings and cost of whole body computed tomography to traditional diagnostic imaging in polytrauma patients = Сравнение диагностических результатов и стоимости компьютерной томографии всего тела с традиционной диагностической визуализацией у пациентов с политравмой. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2022; 32(3): 334-340. doi: 10.1111/vec.13189.

Tramś E, Malesa K, Pomianowski S, Kamiński R. Role of platelets in osteoarthritis—updated systematic review and meta-analysis on the role of platelet-rich plasma in osteoarthritis = Роль тромбоцитов в остеоартрозе – обновленный систематический обзор и метаанализ роли богатой тромбоцитами плазмы в остеоартрите. *Cells*. 2022; 11(7): 1080. doi: 10.3390/cells11071080.

Walusimbi M, Dossa AY, Faryar K, Markert RJ, McCarthy MC. Upper extremity deep venous thrombosis risk factors, associated morbidity and mortality in trauma patients = Факторы риска тромбоза глубоких вен верхних конечностей, связанные с ними заболеваемость и смертность у пациентов с травмами. *World J Surg*. 2022; 46(3): 561-567. doi: 10.1007/s00268-021-06383-y.

Zeelenberg ML, Den Hartog D, Halvachizadeh S, Pape HC, Verhofstad MHJ, Van Lieshout EMM. The impact of upper-extremity injuries on polytrauma patients at a level 1 trauma center = Влияние повреждений верхних конечностей у пострадавших с политравмой в травматологическом центре 1-го уровня. *J Shoulder Elbow Surg*. 2022; 31(5): 914-922. doi: 10.1016/j.jse.2021.10.005.



Уважаемые коллеги!

Департамент медицинского обеспечения Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации, командование Главного военного клинического госпиталя войск национальной гвардии Российской Федерации, РМАНПО Минздрава России, кафедра хирургии поврежденных Медицинского института непрерывного образования МГУПП

приглашают Вас **21 февраля 2023 года** на Всероссийскую межведомственную научно-практическую конференцию с международным участием, посвященную 75-летию госпиталя:



Современная военная медицина. Актуальные вопросы и перспективы развития.

В программе конференции: доклады сотрудников ведущих научных и лечебных учреждений Минздрава России, ГВКГ войск национальной гвардии, МВД России, Министерства обороны Российской Федерации и других силовых ведомств.

Начало в 9:00

Планируется издание сборника научных трудов, начисление баллов НМО.

Число участников – 500–600 человек.

Конференция пройдет в очном формате с трансляцией в сети интернет.

В конференции примут участие врачи Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга, Краснодара, Сочи, Пятигорска, Новосибирска, Екатеринбурга, Хабаровска и др. городов. Будут рассмотрены вопросы современных направлений в диагностике и лечении хирургической патологии и хирургии поврежденных.

Представитель оргкомитета конференции:

Николаев Константин Николаевич

Тел: 8 (495) 529-10-25; +7 (915) 353-08-23

E-mail: conference2023@mail.ru

Участие в конференции для врачей бесплатное.

Регистрация на сайте <https://gvkg.rosguard.gov.ru> в разделе «НАУЧНАЯ РАБОТА».

Заказать пропуск необходимо за 2–3 дня до конференции у представителя оргкомитета. На всех участников конференции, зарегистрировавшихся через сайт, пропуск будет заказан (звонить не нужно).

Требования для предоставления печатных материалов на конференцию:

<https://gvkg.rosguard.gov.ru/page/index/21-fevralya-2023g--sovremennaya-voennaya-medicina-aktualnye-voprosy-i-perspektivy-razvitiya>

Публикация тезисов бесплатная.

Срок приема тезисов – до 16 января 2023 года.

Желающим выступить с устным докладом необходимо связаться с оргкомитетом.

ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Научно-практический журнал «Поли травма/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 «Поли травма/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, междустрочный интервал 1,0 pt, размер полей не менее 2,5 см с каждой стороны страницы. Страницы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в верхнем или нижнем правом углу, начиная с титульной.

Титульный лист содержит название статьи, фамилии, имена и отчества авторов, полное официальное название учреждения(й), где выполнялась работа на русском и английском языках; фамилию и ученое звание руководителя; фамилию, электронный адрес, телефон и почтовый адрес с индексом автора, ответственного за переписку с редакцией.

Авторство. Данные об авторах указываются в последовательности, которая определяется их совместным решением и подтверждается подписями на титульном листе. Указываются: полные ФИО, место работы всех авторов, их должности. Если в авторском списке представлены более 4 авторов, обязательно указание вклада в данную работу каждого автора.

Иные лица, внесшие вклад в выполнение работы, недостаточный для признания авторства, должны быть перечислены (с их письменного согласия) в разделе «Благодарность» после текста статьи.

Резюме и ключевые слова. Авторское резюме (русский и английский вариант) объемом не более 250 слов должно быть компактным и структурированным и иметь основные разделы: введение; цель; материалы и методы; результаты; заключение. Далее необходимо указать 4-8 ключевых слов (Ключевые слова: ...), способствующих индексированию статьи в поисковых системах.

Рубрикация. Оригинальная статья должна соответствовать общепринятому шаблону: введение, 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 «Chi-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.

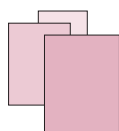
Если принято решение о принятии статьи к публикации, редакция уведомляет авторов о сроках публикации. На электронный адрес автора для переписки высылаются корректура, которую необходимо вычитать и вернуть в редакцию с прилагаемым списком исправлений в течение 3 календарных дней. В противном случае статья 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

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

Интернет-сайт: www.poly-trauma.ru
www.mine-med.ru/polytrauma/

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования
ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ С.М. КИРОВА



Глубокоуважаемые коллеги!
6-7 октября 2022 года в г. Санкт-Петербурге состоится
XI Всероссийская научно-практическая конференция
«БАРОТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ
И РЕАБИЛИТАЦИИ РАНЕНЫХ, БОЛЬНЫХ И
ПОРАЖЕННЫХ»,

посвященная 70-летию образования кафедры физиологии подводного плавания
Военно-медицинской академии

Место проведения конференции: 194044, Санкт-Петербург, ул. Боткинская, д. 21,
лечебно-диагностический центр, корпус 6, аудитория
21

Начало регистрации участников: 6 октября в 09 часов 00 минут

Начало работы конференции: 10 часов 00 минут

Контактные лица: Андрусенко Андрей Николаевич (тел. +7(900)647-08-65)

Шитов Арсений Юрьевич (тел. +7(911)707-87-80)

Электронная почта: podplav@vmeda.org

Основные направления работы конференции

1. Теоретические и прикладные вопросы использования методов баротерапии при лечении и реабилитации раненых, больных и пораженных.
2. Состояние и перспективы развития гипербарической физиологии и водолазной медицины.
3. Актуальные вопросы физиологии труда лиц, работающих в субэкстремальных и экстремальных условиях деятельности.
4. Медицинское обеспечение аварийно-спасательных работ на море.

В работе конференции предполагается участие руководящего состава медицинской службы Вооруженных сил Российской Федерации, специалистов медицинских организаций Министерства обороны и Министерства здравоохранения Российской Федерации, а также других министерств и ведомств, представителей медицинских вузов и научно-исследовательских учреждений.

Документация по конференции будет представлена в Комиссию по оценке учебных мероприятий и материалов для размещения на портале непрерывного медицинского и фармацевтического образования России в качестве образовательного мероприятия.

Участие в конференции предполагает выступление с докладом и (или) направление статей для публикации. Предусмотрена возможность участия в конференции с видеодокладом (видеозапись доклада в формате *.mp4, *.avi).

Заявка на участие в конференции направляется в оргкомитет до 01 апреля 2022 года
Статьи в сборник научных трудов конференции принимаются до 01 августа 2022 года

С более подробной информацией об участии в конференции можно ознакомиться по адресу:
<https://www.vmeda.org/anons/info-conference-2022-fpp/>

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